Zur Ätiologie der Tendopathien im Schulter- und Ellbogenbereich - eine Studie über die Former und Gußputzer eines metallverarbeitenden Betriebes

Timm Gallitz

1992

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der
Universität München
Direktor: Professor Dr. A.N. Witt

Zur Ätiologie der Tendopathien im Schulter- und Ellbogenbereich - eine Studie über die Former und Gußputzer eines metallverarbeitenden Betriebs

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians Universität zu München

vorgelegt von
Timm Gallitz
aus
München

1972

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilian Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Göb
Mitberichterstatter: Prof. Dr. A.N. Witt

Dekan: Prof. Dr. Spann

Tag der Mündlichen Doktorprüfung: 11. April 1972

Meinen lieben Eltern dankbar gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546014_0077

Gliederung

I. Einleitung

Vorbemerkungen zur Nomenklatur
Fragestellung der eigenen Untersuchungen

II. Klinik der Tendopathien im Schulterbereich

Schmerz
Bettmannsches Zeichen
eingeschränkte Seithebung
Kalkeinlagerungen
Differentialdiagnose der Tendopathien der Schulter

III. Klinik der Tendopathien im Ellbogenbereich

Schmerz
Kraftlosigkeit
Thomsenscher Handgriff
Kalkeinlagerungen

IV. Pathologisch-anatomische Befunde bei Tendopathien

Degeneration
- Verfettung
- Verkalkung
- Abriß

Regneration
- Zellinfiltration
- Kapillarsprossung

V. Literaturübersicht zur Ätiologie der Tendopathien am Beispiel der Schultertendopathien

Entzündung
Disposition
neurovegetative Faktoren und Gefäßspasmen
Tendopathien bei sonstigen Krankheiten
Folge eines HWS-Discusprolaps
Abnützung und Traumen
Einteilungsschemata

VI. Material und Methode der eigenen Untersuchungen

Wirkweise der Preßluftgeräte
Berufsbild der Gußputzer
Berufsbild der Former
Längsschnittuntersuchung über 5 Jahre anhand des Krankenblatt-
archivs
klinische Untersuchung
Röntgenuntersuchung

VII. Ergenisse

Längsschnitt und Röntgenergebnisse
2 Supraspinatustendopathien
4 Epicondylopathien
klinische Untersuchung und Röntgenergebnisse
1 Supraspinatustendopathie
2 Epicondylopathien
zusammenfassende Tabelle

VIII. Diskussion

Ätiologische Gesichtspunkte
Abnützung
HWS-Beteiligung
Unterschiede Former - Gußputzer
Zur Symptomatologie bei unseren 9 Fällen
im Vergleich mit der Literatur

IX. Zusammenfassung

X. Literaturübersicht

XI. Lebenslauf

I. Einleitung:

Die früher als "Periarthritis humeroscapularis" (Duplay 1872) und als "Epicondylitis humeri" (Vuillet 1909; Franke 1910) bezeichneten Krankheiten, auf die sich diese Arbeit beschränken soll, wurden ebenso wie viele ähnliche nach Erkrankungsort, -art, und -benennung durch grundlegende Studien der fünfziger Jahre umgedeutet.
Ahringsmann zeigte uns, daß etwa von der klangvollen "Periarthritis humeroscapularis" meist nur die Vorsilbe "Peri-" zu Recht besteht, da keine Entzündung, keine Gelenk-, Schulterblatt-, oder Oberarmknochenerkrankung vorliegt. Betroffen sind in den allermeisten Fällen die Sehnenverankerungen im Knochen - hier speziell der Sehne des musculus supraspinatus - oder Reibestellen einer Sehne an einem Hypomochlion.

Die zwischenzeitlich in Mode gekommenen Namen "Periostose" und "Periostitis" gehen auf die häufig in Lehrbüchern der Anatomie vertretene Ansicht zurück, daß alle Sehnen grundsätzlich über das Periost mit dem Knochen verbunden seien (z.B. Petersen 1930). Dem stehen jedoch viele Forschungsergebnisse entgegen. Schon 1771 lehrte Laurentius Heister in seinem compendium anatomicum: "Das Beinhäutlein ist eine nervichte mit Blutgefäßen versehene Membran, von der

allerschärfsten Empfindung, so alle Beine äusserlich und innerlich, ausgenommen die Zähne, soweit sie außer dem Zahnfleisch hervorragen, und die Örter, allwo die Muskeln anhangen, am nähesten umgiebet."

Durch mehrere mikroskopisch-anatomische Arbeiten hat Weidenreich 1923 das Fehlen des Periosts an den Sehnenansätzen bestätigt. Neuerlich konnte Schneider unter Hinweis auf diese Vorarbeiten mikroskopische Beweise für das Fehlen des Periosts an den Ansätzen der im Querschnitt kleinen Sehnen erbringen. Dieser Autor war es auch, der eine Nomenklatur für diese Erkrankungen der Sehnen vorgeschlagen hat, die am ehesten einleuchtet: 1954 prägte er den neuen Ausdruck "Tendopathie", wobei einfach der beigefügte Name der betroffenen Sehne oder des angrenzenden Knochenstücks die Lokalisation ergibt. Schneider fand auch die Gleichartigkeit einer ganzen Reihe von solchen Erkrankungen an Sehnenansätzen in fast allen Körperregionen. Wir wollen uns, wie neuerlich auch andere (z.B. Nuernbergk), diesem deutlich auf den Ort des Geschehens hinweisenden Namen anschließen und im weiteren von Tendopathien im Schulter- und im Ellbogenbereich sprechen.

Sind auch seit Schaer's und Schneider's grundlegenden Monographien der Ablauf und das Wesen der Tendopathien

weitgehend anerkannt, so werden doch im Schrifttum der letzten dreißig Jahre, das auf diese Frage hin vorwiegend durchgesehen wurde, die verschiedensten Faktoren als pathogenetisch mitverantwortlich oder ätiologisch auslösend angesehen, wie eine später folgende Übersicht am Beispiel der Schultertendopathien aufzeigen soll.

Davor soll eine kurze Übersicht über klinische und pathologisch-anatomische Befunde bei derartigen Krankheiten gegeben werden.
In einem weiteren Kapitel wollen wir über die mit der Fragestellung: Tendopathien als Überlastungsschäden? in einem hiesigen metallverarbeitenden Werk durchgeführten eigenen Untersuchungen berichten.
Dabei wurden 111 Gußputzer und 56 Former, die durch dauernde Arbeit mit Preßluftwerkzeugen überdurchschnittlicher Belastung der Stützgewebe ausgesetzt sind, auf anamnestisch hervorgetretene oder akut vorhandene Tendopathien an Schulter und Ellbogen untersucht und befragt.

II. Klinik der Tendopathien im Schultergebiet.

Duplay prägte 1872 den Namen "Pêriarthrite scapulo-humérale" an Hand von 8 Fällen. Er gab eine recht genaue Übersicht mit Beschreibung der klinischen Auffälligkeiten wie Druckpunkte, Bewegungseinschränkungen im Schultergelenk und nachfolgende Ruhesteife. Bei der Sektion eines jungen Arbeiters, und später noch bei zwei weiteren Sektionen, fand er statt der erwarteten Erkrankung des Schultergelenks entzündliche Veränderungen im Bereich des subdeltoidalen Schleimbeutels und Verwachsungen zwischen Deltamuskel und Oberarmknochen. Auch seien der Nervus medianus und der N. cutaneus bracchii auf einige Zentimeter verwachsen und entzündlich gerötet gewesen.
Dazu ist zu bemerken, daß einige Wochen vor der Sektion eine gewaltsame Mobilisation des durch lange Ruhigstellung versteiften Schultergelenks in Narkose versucht worden war.

Bei vielen Untersuchungen an Leichen zeigte Schaer 1936, daß eine Entzündung des subdeltoidalen Gleitbeutels nur in den wenigsten Fällen die Ursache der Krankheit sei. Am häufigsten fand er Degenerationserscheinungen und Risse in der Sehne des musculus supraspinatus als pathologisch fassbares Substrat einer "Periarthritis humeroscapularis". In den Vordergrund der klinischen Erscheinungen stellte er den Schmerz, der sich im Anschluß an ein Trauma oder an eine

geringfügige unkontrollierte Bewegung einstelle. Der Schmerz strahle gegen Schulter, Nacken und Ellbogen aus und steigere sich vor allem in den Stunden der zweiten Nachthälfte ins Unermeßliche. Nur absolute Ruhigstellung, die der Körper durch eine reflektorische Gelenksperre erzwinge und die der Arzt durch eine Abduktionsschiene entscheidend unterstützen müsse, lasse die Schmerzen schwinden. Die Abduktionsschiene soll die Verklebung der Kapselreservefalten, die sich bei adduziertem Oberarm aneinanderlegen, durch die nötige mehrwöchige Fixierung verhindern. Die Schmerzen beherrschen anfangs das Krankheitsbild völlig und führen zu den Folgeerscheinungen der Inaktivitätsatrophie der Schultermuskulatur und zu dauernder Gelenkskontraktur.

Bettmann hatte schon vorher als wichtigen Gesichtspunkt am Beginn der Krankheit die Hypertonie der Schultergürtelmuskulatur mit verkürzter und hochgezogener Schulter - Nackenlinie beobachtet, die jetzt als Bettmann'sches Schulterkammzeichen bekannt ist. Carnett und Case haben 1929 ein weiteres wichtiges diagnostisches Kriterium zur Klinik der Schultertendopathien beigesteuert: die Schmerzhaftigkeit der seitlichen Hebung zwischen 60 und 100 Grad, die durch Außenrotation von der Pronations- zur Supinationsstellung der Hand gemildert werden könne. Deshalb drehen die Patienten, zur Seithebung aufgefordert, sozusagen automatisch

in diesem Winkelbereich die Hand nach oben.
Schneider sieht den Grund dazu in einem Anstoßen der verdickten Supraspinatussehne am fornix humeri, gebildet aus acromion, ligamentum acromio-claviculare und processus coracoides scapulae. Das Anstoßen werde durch die vorher beschriebene Ausweichbewegung vermieden, da dann der Bereich der Rotatorensehnenplatte hinter dem Schulterdach außerhalb vorbeigleite. Dieser Vorgang wird von Vosschulte bestritten, der durch Bewegungsstudien aufzeigte, daß höchstens die Spitze des tuberculum majus gerade eben am fornix humeri Kontakt fände. Als Beweise werden Röntgenaufnahmen und Röntgenstereo-Studien vorgewiesen. Noch weiter geht Johnston: "no part of the greater tuberosity can ever come into contact with the acromion".

Ein weiteres diagnostisches Zeichen ist das Auftreten von röntgendichten Kalkablagerungen nahe den Sehneninsertionen als rundliche bis ovale, schollige strukturlose Gebilde. Sie sind nicht, oder doch nur selten, in den bursae subdeltoidea und subacromialis zu finden, wie es anfangs vermutet worden war.
Schaer fand solche Kalkschollen etwa bei jedem dritten Patienten, Schneider bei jedem zweiten der röntgenologisch untersuchten. Ähnlich äusserte sich Hegglin, der die Häufigkeit röntgenpositiver Befunde mit 50 % angibt.

Bei der ärztlichen Untersuchung findet sich meist ein umschriebener Druckschmerz am befallenen Sehnenansatz. Die klinischen Befunde sind also:

- Spontanschmerzen mit reflektorischer Ruhigstellung des Armes
- Druckpunkte sehr starker Schmerzempfindlichkeit
- Seithebung zwischen 60 und 100 Grad besonders schmerzhaft, dabei zwanghafte Außenrotation
- Kalkschollen bei 50 % röntgenologisch sichtbar
- Bettmann'sches Zeichen

Die Tendopathien der Sehne des musculus supraspinatus sind nicht die einzigen, die solche Erscheinungen auslösen. Klinisch gleich sind die Erkrankungen der Sehne des musculus infraspinatus, der gemeinsam mit dem vorigen am tuberculum majus inseriert. Diese beiden Sehnen bilden mit der des musculus teres den Boden des zusätzlichen Gleitraums, der von Schleimbeuteln und lockerem Bindegewebe ausgefüllt, vom musculus deltoides bedeckt ist. Außerdem kommen selten Tendopathien am Ansatz des musculus subscapularis am tuberculum minus und am coracoid vor. Diese letzteren sind häufiger; sie betreffen die Sehnen der beiden dort ansetzenden Muskeln, des musculus pectoralis minor und des musculus coracobrachialis. Nach Ernesti entstehen dabei dieselben Beschwerden wie bei einer Supraspinatustendopathie; die zahlenmäßig weitaus am bedeutendsten ist.

Schneider fand z.B. bei 407 Patienten mit Schultertendopathien 369 mit Schmerzen an der Supraspinatussehne gegenüber nur 38 der anderen Schultermuskelsehnen. Ähnliche Krankheitsbilder können durch Veränderungen an der Sehne des langen Kopfs des musculus biceps brachii im sulcus intertubercularis entstehen. Bedingt sind sie durch Rauhigkeiten im Gleitlager des sulcus oder durch Verdickungen des ligamentum intertuberculare, die zu einer langsamen Aufrauhung, Auflockerung und Degeneration der Sehne führen. Als Folge sind vielfach Zerreißungen dieser Sehne beschrieben worden (Schneider).

Die Differentialdiagnose der bis jetzt genannten Krankheiten ergibt sich am einfachsten aus dem genauen Aufsuchen der zugehörigen Hauptpunkte der Druckschmerzempfindung.

Eine Abgrenzung vieler ähnlicher klinischer Bilder durch nicht verwandte Krankheiten findet sich bei Herbst.

III. Klinik der Tendopathien im Ellbogenbereich.

Die wichtigste und weitaus häufigste Lokalisation der Tendopathien in der Ellbogenregion ist die gemeinsame Ursprungssehne der Streckmuskeln von Handgelenk und Fingern am epicondylus radialis humeri. Hier üben die musculi extensor digitorum communis, extensor carpi radialis brevis et longus und extensor carpi ulnaris gemeinsam ihre Kraft, die mit durchschnittlich 5,4 kp angegeben wird (Pawlik), auf eine kleine Sehne aus.

Erstmals wurde das Krankheitsbild 1896 von Bernhard als Überlastungsfolge beschrieben. Den Namen "Epicondylitis humeri radialis", den man nach Schneider besser durch Epicondylopathie oder Tendopathie am epicondylus radialis humeri ersetzen sollte, prägten unabhängig voneinander Vuillet 1909 und Franke 1910. Vuillet nahm als Ursache die Anhäufung von Stoffwechselprodukten nach Fehlbeanspruchungen an.

Klinisch steht auch hier der Schmerz im Vordergrund, der aber meistens nicht so schwere Grade erreicht wie bei der Supraspinatustendopathie. Es besteht ein deutlicher Druckschmerz am radialen Epicondylus und oft über der proximalen Hälfte der Extensorenmuskulatur; die Schmerzen exazerbieren meist bei Nacht und bei Arbeitsbeginn. Viele Patienten klagen über Kraftlosigkeit der Hand, so daß sie etwa Tassen beim Abspülen oder Werkzeuge aus der Hand fallen lassen.

Es ist auch der Händedruck schwächer als auf der gesunden Seite (Lambrecht).

Eine diagnostisch wichtigen Handgriff gab Thomsen an: Wird bei geschlossener Faust im Handgelenk passiv nach volar gebeugt, so nimmt der Schmerz zu und ist deutlich stärker als bei gleichartiger Bewegung des Handgelenks mit gestreckter Haltung der Finger. Der Grund ist wohl einfach ein mechanischer: bei Faustschluß wird der gemeinsame Fingerstreckmuskel und mit ihm seine Ursprungssehne durch Dehnung unter stärkere Zugkräfte gesetzt.

Erb und Bambusch beobachteten auch Parästhesien der Finger.

Röntgenologisch findet man häufig, doch keineswegs obligat, Auflockerungen der Knochenstruktur in der Randzone der compacta und saumartige Auflagerungen und Verkalkungen in der Streckersehne (Hohmann). Zu den Aufnahmen in 2 Ebenen nach der üblichen Technik sollte man noch Schrägaufnahmen mit Drehung des Unterarms um 45 Grad bei gestrecktem Ellbogen machen. Hohmann und neuerdings auch Manz und Rauch fanden dadurch öfter Knochenveränderungen im Röntgenbild sich darstellend.

Die Beweglichkeit im Ellbogengelenk ist meist nur in den Endstellungen leicht schmerzbehindert, doch sah Schneider auch einen Fall einer ausgeprägten Ruhesperre bei einem seiner 365 Patienten mit Epicondylopathien am Ellbogen.

Seltener betreffen Tendopathien am Ellbogen die gemeinsame Ursprungssehne der Beugemuskeln am ulnaren epicondylos humeri, obwohl hier die größeren Kräfte wirksam werden (13,4 kp nach Pawlik).
Hohmann nahm zur Erklärung an, daß die Streckmuskeln auch bei der Beugung stets mitwirken, wobei sie einen ausreichenden Gegenhalt bieten müssen und daß sie durch diesen Synergismus doppelt belastet seien. Außerdem sind wohl die lateralen epicondyli eher traumatischen Einflüssen ausgesetzt als die "körpernäheren" ulnaren. Solche Traumen oder Mikrotraumen können sich besonders stark auswirken, da hier kein schützendes subkutanes Fettpolster über den Knochenvorsprüngen vorhanden ist (Chitil und Ortner).

So finden sich als klinische Befunde bei Tendopathien am epicondylus humeri

- Druckschmerz am Ursprungspunkt der Sehne und leichter auch über der zugehörigen proximalen Muskulatur
- Spontanschmerzen nur mäßig, vor allem bei Arbeitsbeginn und nachts
- Positiver Thomsen'scher Handgriff
- Im Röntgenbild Knochenveränderungen, saumartige Auflagerungen oder Sehnenverkalkungen (nicht regelmäßig).

Ähnliche Erkrankungen finden wir am olecranon als Ansatzpunkt der Sehne des musculus triceps brachii.

Hier kommt es, wie Schneider zeigt, relativ oft zur Bildung von Sehnenknochen, die differentialdiagnostisch von angeborenen Anomalien abgegrenzt werden müssen (Köhler und Moritz).

Im englischen Schrifttum ist wegen der besonderen Häufigkeit der Epicondylopathie beim englischen Nationalsport Tennis der Name "tennis ellbow" gebräuchlich.

IV. Pathologisch-anatomische Befunde bei Tendopathien

Die hier in Betracht kommenden Sehnen sind ausnahmslos solche, bei denen ein relativ großvolumiger Muskel einer relativ kleinen Ursprungs- oder Ansatzstelle gegenübersteht. In der normalen Zugsehne dieser Art folgen nahe der Insertion vom Muskel aus gesehen drei mikroskopisch unterscheidbare Zonen aufeinander: die Zone des hyalinen Knorpels, die des verkalkten Knorpels und der Bereich des eigentlichen Übergangs der Sehnenfasern in den Knochen (Schneider).

Daß die mittlere Schicht der verkalkten Knorpel-Grundsubstanz auch in der normalen Sehne vorliegt, fand dieser Autor bei der Durchsicht von über 200 Sehnenpräparaten.

Noch als pathologischen Vorgang hatte diese Kalkeinlagerungen Schaer angesehen, der aber sonst die ersten pathologisch-anatomischen Veränderungen in den erkrankten Sehnen nachwies. Er fand leichte Veränderungen als fibrinoide Verquellung und wellenförmige Schrumpfung der Sehnenfasern mit Untergang der Feinstruktur und schwerere als fein- und grobtropfige Fetteinlagerung und Verkalkung. Glatthaar zeigte wenig später, daß solche degenerativen Umgestaltungen hauptsächlich an der Stelle sich finden, wo die Sehnenfibrillen in die endgültige Muskelzugrichtung umbiegen. H.B. Lang stellte nach Untersuchungen an Sehnen des musculus quadriceps eine Klassifikation der sehr häufig ge-

fundenen Verfettungen in Tendolipoidose bei feinster Bestäubung mit Lipoidtröpfchen und Tendoatheromatose bei größeren Fettdepots in den Sehnenbündeln mit Schädigung der Sehnenstruktur und Kernverlust auf. Seine Beobachtung, daß den Fetteinlagerungen in die Sehnen parallel Infiltrationen der versorgenden Gefäße mit Lipoiden gehen, bestätigt Schneider.
Als weitere Degenerationserscheinung ist das Auftreten hyaliner Strukturen im Bereich der Fetteinlagerung zu werten, die nach H.B. Lang als Reste degenerierter Sehnenfasern aufzufassen sind.
Erst nach Verfettung und hyaliner Umgestaltung kann es zur Verkalkung durch eingelagerte Kalksalze kommen. Die Imbibierung nekrotischer Bezirke mit Kalksalzen ist ein auch sonst vorkommender Vorgang in der Pathologie (Moll). Die Kalksalze bestehen ebenso wie im Knochen zum größten Teil aus Hydroxylapatit.
Verkalkungen als Folge fettiger und hyaliner Nekrosebezirke erscheinen im Sehnengewebe viel beanspruchter Muskeln ein häufiges Ereignis zu sein. So fand Schneider in Sehnenpräparaten ohne klinische Vorauswahl schon in der Altersgruppe von 25 bis 39 Jahren Kalkeinlagerungen bei 40 % aller Präparate.
Größere Nekrosebezirke können zu makroskopisch erkennbaren Rissen in der Sehne und dann zu plötzlichen Abreißungen der ganzen Sehne führen, die besonders häufig im "cuff", wie im englischen die Rotatorensehnenplatte am Schultergelenk heißt, an der Sehne

des langen Kopfs des musculus biceps brachii und an der Achillessehne vorkommen.
J. Lang und Viernstein fanden bei über 1000 Schnitten nach Rissen von Achillessehnen immer degenerative Veränderungen den Abrißen vorausgehend.

Zu diesen beschriebenen degenerativen Veränderungen treten wenige Tage nach einer experimentell gesetzten Schädigung regenerative Versuche des Körpers, den entstandenen Schaden auszubessern. Zellinfiltrate aus Fibroblasten sind als erste Stufe anzutreffen; sie stammen teils aus ortsständigen Geweben wie etwa dem perivaskulären Bindegewebe, teils sind sie aus der Blutbahn ausgetreten. Dann wird zugleich mit dem Einsprossen von Kapillaren ein Teil des nekrotischen Materials abgeräumt.

Infolge der schon primär schlechten Vaskularisierung der Sehnen, der Sklerose der Gefäße im Bereich der fettigen Sehnendegeneration und der etwa mit dem fündundzwanzigsten Jahr einsetzenden Verödung der Sehnengefäße, die aus dem Muskel und aus dem knöchernen Ansatz kommend die Sehne durchziehen, ist im Erwachsenenalter eine restitutio ad integrum wohl meist nicht möglich (G.A. Wollenberg).
Auch das Fehlen des Periosts an den Ansatzstellen der Sehnen mit kleinem Durchmesser wurde bereits hingewiesen. Damit entfallen die früher oft beschriebenen

Periostveränderungen (Hohmann), die von A. Wollenberg sogar zum Anlass der Bezeichnung "Periostosen" für die jetzt als Tendopathien erkannten Krankheiten genommen wurden.
Neuerdings wird auch in Arbeiten, die diesen Terminus noch verwenden, auf das Fehlen des Periosts hingewiesen (z.B. Loch). Kein Periost fanden Thurner und Giorgi auch an den Sehnenansätzen der Spitzen der Dornfortsätze. Auch sie meinen, daß infolge des überall gleichen Grundgewebes pathogenetisch der Vorgang der Sehnenerkrankung überall der gleiche sei.

Borsay, Csipak und Dettre, die ein interessantes Modell für Überlastungsschäden der Sehnen im Tierversuch beschreiben, bestätigten die oben angeführten degenerativen und regenerativen Veränderungen des Sehnengewebes durch ihre Untersuchungen von Gewebsentnahmen in vollem Umfang, wobei sie eine Reihenfolge der Veränderungen in Abhängigkeit von Schwere und Dauer der Überlastung festlegen konnten.

V. Literaturübersicht zur Ätiologie der Tendopathien am Beispiel der Schultertendopathien

a) Entzündung

Duplay sah das Wesen der zuerst von ihm beschriebenen Krankheit in erster Linie in einer Entzündung der osteofibrösen, periarthrikulären Weichteile ohne Gelenkbeteiligung. Codman glaubte, die Ursache im Platzen der kalkgefüllten bursa subacromialis mit nachfolgender entzündlicher Reaktion und reflektorischer Ruhigstellung des Schultergelenks gefunden zu haben. Nach Lux sollte als Folge plötzlicher ungewohnter Bewegungen der Schulter durch eine Entzündung der bursae subacromialis und subdeltoidea der Schulterschmerz entstehen. Als weitere Gründe gibt der Autor grippale Infekte, streuende Eiterherde und Erkrankungen im Phrenicusbereich an; diese letzteren Gesichtspunkte werden noch in späteren Unterkapiteln zu besprechen sein.

Milner erkannte als erster, daß nicht subdeltoidealen und subacromialen Gleitbeutel erkrankt sind, sondern der Boden des zweiten Gleitraums. Dieser Raum wird von der Rotatorensehnenplatte als Boden, dem musculus deltoides als Dach und lockerem Bindegewebe mit den Schleimbeuteln als Inhalt gebildet. Milner dachte an rheumatische und entzündlich neuritische Ursachen und prägte den Begriff Pseudobursitis.

Dreißig Jahre später, 1962, knüpfte Heidelmann an den Gedanken der rheumatisch entzündlichen Genese an und

sah den Beweis dafür im Ansprechen der Tendopathien auf therapeutische Nebennierenrindenhormon-Gaben.
Im französischen Schrifttum hat sich der Gedanke einer zugrunde liegenden Entzündung viel stärker gehalten; z.B. sieht Debeyre den Grund für eine Ruptur der Rotatorenkappe in der ursächlichen Aufeinanderfolge: Tendinitis führt zur Gewebsschädigung und Fissur, der die Ruptur folgt.
So ist der erste Gedanke zur ätiologischen Klärung, der auf Duplays Sektionsbefunde zurückgeht, bis heute wirksam geblieben.
Allerdings fand Herbst bei seiner Untersuchung von 152 Fällen von akuten Supraspinatustendopathien keine humoralen Anzeichen entzündlicher oder rheumatischer Genese. Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit nach Westergren, Antistreptolysintiter und Waaler-Rose-Reaktion waren bei den Kranken normal.

b) Disposition

Bürger stellte fest, daß die Qualität des Binde- und Stützgewebes nicht bei allen Menschen gleich sei und postulierte den Typ des 'Bindegewebsschwächlings', der schon auf normale Beanspruchungen mit Erkrankungen des Bindegewebes reagiert.
Diese Anschauung, die vor allem auch in der Begutachtungsmedizin eine große Rolle spielt, wurde für die Schultertendopathien von Payr unterstützt, Payr sprach

von "Fibroplastikern". Ähnlich äusserten sich auch Laarmann und Bürkle de la Camp. Eigentlich stellen diese Autoren Abnützungsfaktoren in der Pathogenese mit an vorderste Stelle, nur daß es bei konstitutioneller Minderwertigkeit des Bindegewebes besonders schnell und leicht zu den Folgen der Diskrepanz von Belastbarkeit und Belastung komme. Vereinzelt sind Beobachtungen, wie die von Laarmann mitgeteilte gemacht worden, der bei zwei Brüdern gleichartige Veränderungen im Ellbogenbereich an den Sehnen fand, obwohl der eine seit 17 Jahren mit Preßluftwerkzeugen, der andere aber stets in einem Geistesarbeiterberuf tätig war.

c) Neurovegetative Faktoren und Gefäßspasmen

Höchst gab an, daß es "unter krankhaftem Verhalten des Vegetativums" zu Überreizungserscheinungen der Muskulatur komme, wobei mitverursachend eine Osteochondrose der Halswirbelsäule zur Fehlbeanspruchung der Muskulatur führe. Nach Kaiser sollen die Kalkherde in den Sehnenansätzen durch neurovegetative Einflüsse entstehen und wieder verschwinden.

Besonders häufig bei Herden bakterieller Entzündungen im Kopfbereich fand Scharmann Schulterschmerzen und sah darin die Folge einer neurovegetativ gesteuerten Fernwirkung, mitbedingt durch zervikale Wirbelsäulenveränderungen. Ähnlich äusserte sich Hoffmann, der einen Zusammenhang der schmerzhaften Schultersteife

mit Herden im Stammhirnbereich bei gleichzeitigen Angioneuropathien, vom Sympathicus vermittelt, durch Änderungen im Differentialblutbild nachzuweisen versuchte.
Viele Berichte liegen über gleichzeitiges Auftreten der Schultererkrankung mit Angina pectoris und Myokardinfarkt vor. Hintzelmann diskutiert z.B. diese Zusammenhänge und hält die dabei gesteigerte vegetativ-nervale Erregung für wesentlich. Harff fand im periarthrikulären Gewebe viel sensible Nerven und ein reiches perivaskuläres sympathisches Nervengeflecht. Bei Reizungen über die Sympathicusbahn, so nimmt dieser Autor an, komme es zu Gefäßverengungen bzw. Weitstellungen und dadurch zur Verlangsamung des Blutstroms bis zur Stase. So entstehe durch die Verlangsamung des Saftflusses ein interstitielles Ödem, das die Schmerzen und die bekannten Folgezustände auslöse.
Ähnlich äusserte sich Schobert, der nach einer unspezifischen Auslösung durch innere oder äussere Noxen den Ablauf einer Kettenraktion der Gefäßnerven mit dem Ergebnis des interstitiellen Ödems postulierte.
Künzler sah den Grund der schmerzhaften Schultersteife in neurovaskulären Gefäßreflexen. Der Reflexauslöser sei ein Schmerzzustand der Muskulatur; auf den Gefäßspasmus folge durch Unterernährung des sowieso schlecht versorgten Ruhegewebes der degenerative Gewebsuntergang.
Über das Auftreten eines Falls von Sudeckschem Syndrom als Sonderform der Schultersteife berichtet Jenny. Als

Ursache nahm er vegetative Stimulierung neben Mikrotraumen an.

d) Supraspinatustendopathien bei anderen Krankheiten

Mehrfache Berichte liegen über das Auftreten dieser Schultererkrankung bei Hyperthyreose vor (Chabot, Revault und Lejeune).

Bacri schloß aus dem schnellen Ansprechen der Schmerzen bei einer Duplayschen Erkrankung auf Colchizininjektionen, daß sie in diesem Fall durch Gicht verursacht wurde.

Bei vielen an Lungentuberkulose Erkrankten in einer Heilstätte sah Johnson derartige Erkrankungen.

Barbiturate als zumindest mitverursachendes Agens sah Buchmann, einige hartnäckig therapieresistente Fälle von Supraspinatustendopathien besserten sich bei ihm erst nach Absetzen der barbiturathaltigen Schlafmittel. Ähnliches beobachtete Ask-Upmark bei Luminal-Abusus.

e) Schultersteife als Folge einer Halswirbelsäulenschädigung

Wie schon mehrfach anklang, wird eine vertebragene Entstehung der Tendopathien an der Schulter häufig diskutiert. Dem liegen die Arbeiten von Reischauer zugrunde, der die bis dahin geltenden Ansichten über die Ätiologie der Tendopathien im Ellbogen-, aber auch im Schulterbereich heftig erschütterte.

Er sah als alleinige Ursache der Sehnenerkrankungen einen Bandscheibenprolaps im Bereich der Halswirbelsäule

an, der über eine Reizung des orthosympathischen Nervensystems zu den lokalen, sekundären Veränderungen im Schulterbereich führe.
Zum Beweis nannte er die sozusagen obligate Verknüpfung der Schulterschmerzen mit schweren Halswirbelsäulenveränderungen, das Fehlen einer Entsprechung an der unteren Extremität und die zeitliche Korrelation mit der "Periode der Halsspondylose".
Dem folgten im wesentlichen Idelberger und Exner wie viele andere Autoren. Sie alle nahmen die Kausalkette: Halswirbelsäulenschädigung - Sympathikusreizung - Schultererkrankung an. Manche Autoren ließen noch andere Auslöser daneben zu, wie Harff, der Angina pectoris und Sudecksche Krankheit als andere sympathikuserregende Gründe nannte. Die rein lokale Entstehung solcher Schultererkrankungen schließt Reischauer aus.
Viele Publikationen bestreiten jedoch diese Kausalzusammenhänge, die -das Überlastungsmoment ganz ausklammernd- wieder eine minderwertige Veranlagung der Halswirbelsäule beschuldigten. Reischauers Schule postuliert damit, daß eine Anerkennung als Berufskrankheit durch Überlastung der Schultermuskulatur nicht möglich sei.
Pawlik hat aus seiner langen Praxis als Gutachter einer Landesversicherungsanstalt heraus das Gefühl, hier "sei das Pferd wohl von der falschen Seite her aufgezäumt" worden. M.A. Schmid glaubt an eine Parallelität

der Alterungsvorgänge an den Sehnen und der Halswirbelsäule, ohne daß sich daraus kausale Zusammenhänge rückschließen ließen. Zum Fehlen von Krankheiten ähnlicher Art an den unteren Extremitäten meint dieser Autor, daß auch Meniscusdegenerationen am Kniegelenk im gleichen Lebensalter gehäuft vorkommen, ohne daß man daraus den Schluß ihrer Genese durch Wirbelsäulenschädigung der LWS ziehen könne oder dürfe.
Inzwischen hat Junge ähnliche Abnützungstendopathien am Bein nachgewiesen, und zwar bei Vertragsfußballspielern, die als hauptberufliche "Beinarbeiter" ihre Sehnenansätze an den Beinen weit mehr strapazieren als andere Menschen. Sie leiden, wie seither mehrfach berichtet wurde, vor allem an sehr schmerzhaften Reizzuständen am Ursprung der Adduktorenmuskulatur am unteren Schambeinast, die von Junge als Adduktorenperiostose interpretiert wurden und der gleichen Gruppe der Tendopathien zuzurechnen sind.
Die obligate Verknüpfung von Halswirbelsäulenschädigungen konnten auch nicht stets bestätigt werden. So fand Wanke bei ca. 65 % seiner Patienten mit sog. Periarthritis humeroscapularis röntgenologisch völlig normale Halswirbelsäulen. Von den übrigen waren nur bei einigen klinische Hinweise auf akute Halswirbelsäulenerkrankungen zu erbringen. Nur bei 1,3 % des gesamten Patientenguts fanden sich Druckschmerzempfindlichkeit der Halsmuskulatur, Streckhaltung der HWS oder Schmerzen bei

passiven Kopfbewegungen.
Ähnlich fand Möhr bei 104 Fällen mit Tendopathien der Supraspinatussehne oder am coracoid nur 24 mit röntgenologischen Substraten einer Spondylose der HWS. Er konnte aber in keinem einzigen Fall eine Druckschmerzempfindlichkeit an Dornfortsätzen der Halswirbelsäule oder der Halsmuskulatur finden, die doch für die Diagnose Discushernie im Sinne Reischauers zu fordern wäre.
Schneider anerkennt die Entstehung von Schultertendopathien durch Reizung der drei oder vier unteren Cervikalnerven und eventuell noch des ersten Thorakalnerven etwa durch Kompression im foramen intervertebrale, wie sie bei Discushernien entstehen könnte, bezeichnet sie aber als selten gegenüber den rein lokal verursachten Tendopathien und meint, daß man in solchen Fällen stets zusätzliche Symptome eines Nacken-Schulter- oder Schulter-Arm-Syndroms nachweisen könne.
Eine solche Patientin mit ausgeprägter Beteiligung der Geflechte des Halssympathicus sah Rössler: Bei einer Patientin kam es plötzlich zu einer schmerzhaften Schultersteife mit hochgradiger Bewegungssperre der Halswirbelsäule sowie zu auffallend verstärktem Tränenfluß. Im Röntgenbild der Schulter fand er Kalkablagerungen an typischer Stelle. Am nächsten Tag stellte sich der vollständige Hornersche Symptomenkomplex auf der gleichen Seite ein.

f) Abnützungsschaden und vorausgehende Traumen

Traumen hatte auch schon Duplay als Mitursache in der ersten Veröffentlichung angegeben. In seiner umfangreichen Monographie sah Schaer 1936 die Ursache der Duplayschen Erkrankung erstmals in Traumen und Abnützungsvorgängen mit degenerativen Sehnenveränderungen.

Als Beispiel für den starken Einfluß der dauernden Belastung durch manuelle Arbeit berichtet Schaer über eineiige Zwillingsbrüder im Alter von 60 Jahren. Der eine, der Handwerker, hatte röntgenologisch die typischen Veränderungen einer Pseudobursitis calcarea; beim anderen, dem Geistesarbeiter, ließen sich keine Kalkschollen nachweisen.

Schaer begründete die Lehre von der degenerationsfördernden Wirkung einer jahrelangen Überlastung auf die Sehnenansätze, die von sehr vielen späteren Autoren bestätigt und inzwischen auch gesetzgeberisch in mehreren Verordnungen über die Berufskrankheiten anerkannt wurde.

Auch A. Wollenberg sah den Grund der von ihm Periostosen genannten Krankheiten in einer Überlastung der zugehörigen Muskelsehnenapparate. In diesem Zusammenhang wurde auch auf das Fehlen von sog. Periostosen bei Kindern hingewiesen, da Kinder nicht vergleichbare Dauerleistungen erbringen müßten.

Einzig von Mordeja wurden Tendopathien bei Kindern beobachtet, doch sah auch er die Ursache bei den 5 jungen Mädchen in Überbeanspruchung der jugendlichen Gewebe durch Handarbeit.

Manche Autoren, wie Wertmann, sehen den Grund für solche Krankheiten in jedem Einzelfall in Überlastungsschäden durch Berufsarbeit, doch finden die meisten Untersucher neben diesem Hauptgrund noch seltenere andere. In Sport und ungewohnten Freizeitbeschäftigungen kann es ebenso wie aus den in den vorliegenden Unterkapiteln genannten Gründen seltener einmal zu einer Schultertendopathie kommen, doch scheinen dann meist vorher degenerative Sehnenveränderungen schon vorgelegen zu haben (Schneider).
Ähnlich äusserten sich Blumencron, Galli, Hagn, M.A. Schmid, Timm und viele andere.

Die Ätiologie der Tendopathien in der Schulterregion ist also uneinheitlich (Möhr). Betzel vergleicht diese Krankheit mit einem Sammeltopf wie dem Begriff Oberbauchschmerzen. Es wurden deshalb verschiedentlich Versuche gemacht, durch Einteilungsschemata Ordnung in diesen Wirrwarr zu bringen und die verschiedenen Krankheitsgruppen in Oberbegriffe zu fassen.
Einige Beispiele sollen die verschiedenen Lösungsversuche im Rahmen der verschiedenen ätiologischen Standpunkte der jeweiligen Verfasser aufzeigen.

Schaer versuchte eine Einteilung in fünf Gruppen

- die Ruhesperre und Ruhesteife im Sinne von Payr
- die Erkrankungen der Supraspinatussehne
- die Schleimbeutelveränderungen als Pseudobursitis, evtl. calcarea

- die Apophysenerkrankungen
- die Arthrosis deformans im Sulcus intertubercularis und an der articulatio acromioclavicularis

Ruelle und Dubois nahmen eine Einteilung vor, nach der im französischen Veröffentlichungsbereich jetzt meist vorgegangen wird. Sie unterschieden bei der Periarthritis humeroscapularis drei Ursachengruppen

- Tendinitiden
- Algodystrophische Reflexe
- Blockierte Schulter

Seyffarth gab die folgenden Übergruppen an

- Brachialgien analog etwa einer Lumbago
- lokale Überlastungsfolgen
- psychisch-neurotisch ausgelöste Schmerzzustände
- Kombinationsschäden

Die umfassendste Einteilung gab Schneider 1959 in seiner ausführlichen Monographie, fußend auf der Unterscheidung von Schmid in primäre Schultertendopathien, auch idiopathische genannt, die lokal durch Überlastung oder Traumen entstanden sind und in sekundäre bzw. symptomatische, bei denen zu einer Vorschädigung des Sehnengewebes ein anderer auslösender Faktor in Erscheinung tritt.
Diese Aufstellung möchte ich hier mit geringen

Modifikationen wiedergeben.

1. Idiopathische oder primäre Tendopathien

Ätiologie:

a) Abnützungserscheinungen im Sehnengewebe bzw. in einer Sehnenansatzzone infolge einer Überlastung insbesondere durch berufliche Tätigkeit oder Sport.

b) Abnützungserscheinungen im Sehnengewebe bzw. in einer Sehnenansatzzone infolge eines stärkeren Traumas oder infolge kleiner, sich öfter wiederholender Traumen.

Pathogenese:

a) Überbeanspruchung des Gewebsbezirkes, der bereits Aufbrauchumgestaltungen aufweist, insbesondere durch berufliche Tätigkeit oder Sport.

b) dem Grad der bereits vorhandenen Aufbrauchveränderungen entsprechend mehr oder minder starke Traumen

1. Symptomatische oder sekundäre Tendopathien

Ätiologie wie bei 1.

Pathogenese

Einwirkung auf den Gewebsbezirk, der auf Grund seiner Abnützungsveränderungen ein "Locus minoris resistentiae" ist, durch

a) eine länger andauernde Fehlhaltung auf Grund einer Gelenkerkrankung usf.

b) einen streuenden focus

c) eine Allgemeininfektion

d) eine Irritation der zum abgenützten Sehnenbezirk hin verlaufenden Nervenbahn infolge Spondylose der HWS, Bandscheibenvorfall oder Kompression der Nervenbahn

e) Gewebsschädigende Stoffe wie z.B. Barbiturate

f) Sympathicusreizungen, z.B. bei Angina pectoris und Myokardinfarkt, oder bei Schädigungen im Bereich des Halssympathicus.

VI. Material und Methodik der eigenen Untersuchungen

Die eigenen Untersuchungen wurden bei der Firma Krauss-Maffei AG in München-Allach durchgeführt. Es handelt sich dabei um ein großes metallverarbeitendes Werk mit Gießerei. Für die Frage einer besonders starken Abnützung durch Berufsarbeit schienen dabei Arbeiter interessant, die dauernd mit Preßluftmaschinen umgehen. Ihr Stützgewebe ist neben den Anforderungen durch das Halten und Führen des Gerätes dauernden Vibrationen ausgesetzt, deren schädliche Wirkung auf die Armgelenke bekannt ist (Laarmann, Schmerse, Hagn, Herbst u.a.). Hier sollte die Schädigung der Sehnenansätze an Schulter und Ellbogen nach klinisch erfassbaren Gesichtspunkten, wie sie im Kapitel II. und III. angegeben wurden einschließlich röntgenologischer Diagnostik geprüft werden.
Zusätzlich wurden klinische Untersuchung und Röntgenaufnahmen der Halswirbelsäule vorgenommen, um die Frage einer Korrelation mit HWS-Schäden im Sinne Reischauers zu prüfen.

Durch Einsicht in die alle Arbeitnehmer dieser Abteilungen umfassende Kartei der Betreibskrankenkasse wurde die Anzahl solcher Diagnosen durch die Hausärzte in den vergangenen 5 Jahren geprüft.

Zu einem Vergleich geeignet erschienen zwei verschiedene Berufsgruppen, die sich hinsichtlich verschiedener

Exposition der Armmuskulatur infolge unterschiedlicher Haltung und Arbeitsrichtung bei der Führung von preßluftbetriebenen Maschinen ungleich verhalten. Deutlich sind auch Gegensätzlichkeiten im Berufsbild, der Dauer einer gleichartigen Arbeit usw., die bei den Ergebnissen zu berücksichtigen sein werden.

Die beiden Berufsgruppen sind die Gußputzer und die Former.

Die Untersuchung wurde bei insgesamt 111 Gußputzern und 56 Formern durchgeführt. Davon waren 9 Arbeiter krank, sie wurden aufgesucht und mit in die Untersuchung aufgenommen. Weitere 28 Beschäftigte dieser Abteilungen wurden nicht berücksichtigt. 16 Davon waren vorwiegend im Transport,an Schleifmaschinen und organisatorisch tätig und wurden deshalb ausgenommen, 12 Arbeiter waren im Urlaub.

Zum Verständnis des Entstehens von Schäden durch Preßluftwerkzeuge sind einige Angaben zur Wirkungsweise dieser Maschinen nötig. Ausführliche Angaben finden in übersichtlicher Form bei Laarmann.

Bereits im 18. Jahrhundert wurden durch preßluftangetriebene Maschinen angewendet, doch sind die heutigen Geräte diesen großen, ortsgebundenen Apparaturen unähnlich. Vergleichsweise moderne Konstruktionen entstanden am Ende des vorigen Jahrhunderts in Nordamerika. Sie werden seit 1900 (Flensburger Schiffswerft) auch in Deutschland benützt und haben sich vor allem

im Bergbau schnell durchgesetzt. Heutzutage liegen die Hauptanwendungsgebiete neben dem Bergbau in der Eisen- und Stahlindustrie, im Straßenbau, in der Steinindustrie, den Schuhfabriken und vielen anderen Industriezweigen (Schmerse). Grundsätzlich unterscheidet man ortsgebundene und tragbare Geräte. Bei den ersteren werden die Vibrationen und auftretenden Kräfte zum größten Teil durch die Fundamente der Maschinen aufgefangen, bei den letzteren werden die beim Hämmern, Bohren oder Meißeln des Hammerkopfs auftretenden Kräfte ebenso wie die dauernden Erschütterungen auf die Arme des die Maschine führenden Arbeiters übertragen.

DasWirkprinzip des Preßlufthammers besteht darin, daß ein metallener Kolben in einem Zylinder durch unter Überdruck stehende Luft auf und ab geschleudert wird und bei der Bewegung in Richtung der materialeinwirkenden Spitze des Gerätes dieser seine ruckartige Vorwärtsbeschleunigung mitteilt.
Die Auf- und Abbewegung im Zylinder wird dadurch erreicht, daß die komprimierte Luft im raschen Wechsel gegen die Oberseite und gegen die Unterseite des Kolbens geleitet wird. Beim Aufschlagen auf den am distalen Zylinderende befestigten Bolzen wird der Kolben abgebremst, der Bolzen ruckartig vorwärtsgeschleudert. Auf gleiche Weise überträgt der Bolzen die Bewegungsenergie und die plötzliche Vorwärtsbeschleunigung auf das Spitzeisen oder den Hammerkopf, die zur eigentlichen Bearbeitung des Werkstoffs dienen. Der Überdruck der komprimierten Luft liegt bei etwa 4 atü. Der Arbeiter muß bei den tragbaren Maschinen

das vordere Spitzeisen nach jedem Schlag soweit nachführen, daß der gleich folgende nächste Vortrieb das Spitzeisen weiter in das zu bearbeitende Material vorantreiben kann. Bei den anklopfenden Hämmern soweit, daß der Hammerkopf erneut auf das schon komprimierte Material trifft. Bei den bohrenden Maschinen kommt eine Drehung um die Achse des vorderen Bohrerteils dazu, die sich aber dem Arm des Arbeiters kaum mitteilt.
Die Stützgewebe werden hauptsächlich durch den Andruck, wie die nötige Kraft zum Nachschieben nach jedem Vorwärtstrieb genannt wird, durch Vibrationen, Prellschläge und Rückschlag belastet.
Der nötige Andruck ist je nach Arbeitsgang und Materialhärte verschieden. Im Mittel liegt er etwa bei 20 bis 30 Kilopond. Das Gewicht liegt bei den neueren tragbaren Maschinen bei 12 bis 14 kg, die Schlagzahl bei 500 bis 1200 Schlägen in der Minute. Die Leistung wird mit 1,2 bis 1,4 Pferdestärken angegeben.
Die Vibration ist von der Schlagzahl abhängig, der Rückstoß entsteht durch ein Zurückschleudern des Gerätes beim Aufprall der Spitze auf den Werkstoff und durch die Kraft der Preßluft, die den Hammer nach dem Rückstoßprinzip gegen den haltenden Arm hin schleudert, die den Bolzen gegen die Spitze hintreibt. Prellschläge kommen durch das Aufschlagen des mit der Kraft des Andrucks nach vorn gedrückten Geräts auf den Bund des Spitzeisens zustande.

Durch die häufigen periodischen Erschütterungen werden die Gewebe vor allem des Haltearms dauernd betroffen und schließlich entstehen daraus bei manchen Arbeitern Schädigungen am Stützgewebe. Ein dispositioneller Einfluß ist insoweit nicht zu bestreiten, als bei manchen

Arbeitern auch nach jahrzehntelanger schwerer Exposition keine Veränderungen nachweisbar sind. Über den Einfluß der Arbeitsdauer wird anhand der Ergebnisse noch zu berichten sein.
Betroffen von solchen Schäden sind in erster Linie die Gelenke, vor allem das Ellbogengelenk, das Handgelenk und die Fingerartikulationen, seltener das Schultergelenk (Laarmann, Schmerse). Daß darüberhinaus auch Erkrankungen der Gelenkkapseln, Muskeln und Sehnen auftreten können, wird ebenfalls von einigen Autoren angenommen. Z.B. äusserten sich Hagn und Brand in diesem Sinne.

Die Gußputzer reinigen die aus der Form befreiten Rohgußstücke. Zuerst werden dabei die überstehenden Grate und angebackenen Stücke des Formsandes mit dem Preßluftmeißel, der von den Arbeitern als "Lufthammer" bezeichnet wird, vom Gußteil abgetrennt. Später wird in einem weiteren Arbeitsgang die Oberfläche mittels Schleifmaschinen auch von kleinen Sandresten gereinigt und geglättet. In die Untersuchung aufgenommen wurden nur die dauernd mit dem Lufthammer arbeitenden Gußputzer. Die verwendeten Preßluftgeräte sind ausschließlich transportable, frei geführte Maschinen vom Typ des vorher beschriebenen Abbauhammers.
Die Form der Gußstücke ist wie ihre Größe sehr variabel, kaum eines gleicht dem anderen. Die Durchmesser

der einzelnen Stücke liegen meist zwischen 1 bis 3 Meter.

Den unregelmäßigen Formen folgend, führt der Gußputzer seinen Preßluftmeißel in die verschiedenen Richtungen. Die Körperhaltung wechselt zwischen aufrechtem Stehen, gebeugtem Rücken und knieender Haltung. Das Gerät wird dabei vom Haltearm, meist dem rechten, fixiert und oft auch an der Schulter oder Brust abgestützt. In jeder Minute arbeitet sich der Preßluftmeißel unter kräftigem Andruck einige Dezimeter nach vorn, oben oder unten, der Oberfläche des Gußstücks folgend.

Die Arbeiter sind fast durchwegs dem athletischen Konstitutionstyp nach Kretschmer zuzuordnen. Die Bezahlung wird nach einem akkordähnlichen System an der Leistung orientiert. Für jedes Gußteil wird dem Gußputzer vom Meister eine Zeit in Minuten zugestanden, die er je nach Schnelligkeit und Geschicklichkeit zumTeil deutlich unterschreiten kann, so daß dauernd unter Zeitdruck gearbeitet wird und gerade die jüngeren Arbeiter öfter geneigt sind, um des höheren Lohnes willen dem Körper nicht die nötigen Erholungspausen zu gönnen.

Der Beruf des Gußputzers ist ein Anlernberuf mit entsprechend geringer sozialer Reputation, die kaum größer ist als im Hilfsarbeiterberuf. So entsteht auch hier durch das geringe soziale Ansehen, die schwere Arbeit und zusätzlich durch den außerordentlichen Lärm, den reinigende Preßluftgeräte auf Stahl- und Eisenteilen

hervorbringen, eine große Fluktuationstendenz bei großen Schwierigkeiten, neue Arbeiter für diesen Beruf zu finden. Dadurch sind hier, wie in ähnlichen Berufen, besonders viel Gastarbeiter zu finden, die viel eher bereit sind, sich um der guten Bezahlung willen mit den gegebenen Unzulänglichkeiten abzufinden. Diese Männer aus Italien, Griechenland und der Türkei machten hier bereits mehr als die Hälfte der Belegschaft in der Gußputzerei aus, wie es aus Abb. 1 zu ersehen ist.

Da die Gastarbeiter erst seit einigen Jahren in Deutschland sind, da sie auch oft nach wenigen Jahren in ihre Heimat zurückgehen, lag ihre Arbeitsdauer im Beruf des Gußputzers verhältnismäßig niedrig. Sie sind alle weniger als 6 Jahre in diesem Beruf tätig, viele der 58 Gastarbeiter waren erst ein oder zwei Jahre Gußputzer, so alle 32 türkischen Staatsangehörigen. Die Italiener und Griechen waren meist seit 4 oder 5 Jahren in Deutschland und in ihrem Beruf tätig. Dadurch wird die Arbeitsdauer im Beruf, die in Abb. 2 dargestellt ist, stark zugunsten einer sehr kurzen Berufsdauer verschoben. Die durchschnittliche Arbeitsdauer im Beruf des Gußputzers lag bei allen 111 Arbeitern bei nur 6,57 Jahren, bei den schon besser zum Vergleich mit den Formern geeigneten deutschen Gußputzern, mit 53 Arbeitern knapp die Hälfte der Belegschaft der Gußputzerei, lag sie bei 12,25 Jahren

Berufsdauer. Die längste Berufserfahrung hatte ein 49-jähriger Arbeiter, der seit 28 Jahren als Gußputzer arbeitete.

Beim Lebensalter der Gußputzer, das in Abb. 3 dargestellt ist, liegt eine breite Verteilung mit einem Gipfel zwischen 26 und 40 Jahren vor. Nur ein Arbeiter war unter 20 Jahren, 2 waren über 60 Jahre alt, sie waren aber erst unterdurchschnittlich kurz in diesem Beruf tätig. Im Adoleszentenalter werden keine Arbeiter als Gußputzer eingestellt, die Arbeit ist für die noch im Aufbau begriffenen Gewebe zu schwer (Laarmann).

Die Former haben einen Facharbeiterberuf mit Lehre, Gesellenzeit und Meistern nach alter Handwerkstradition. Nach dem ohrenbetäubenden Lärm in der Gußputzerei erscheinen die Arbeitsplätze der Former eher geruhsam. In der angeschlossenen Lehrwerkstätte wird der Nachwuchs vornehmlich mit den alten Arbeitsmethoden des Formerhandwerks vertraut gemacht. Das Hauptwerkzeug ist dabei der Handstampfer, ein etwa 40 cm langer Metallstab mit einem unten angebrachten Metallkopf, mit dessen Unterseite der Formsand ringsum die Gußform angeklopft wird. Dabei werden Zuleitungen für das einfließende glühende Metall und hinreichende Entlüftungsröhren mit eingeformt. Für diffizile Stellen einer Gußform und für schwierige, kleinflächige Formen wird

auch vom ausgebildeten Former noch heute immer wieder einmal der Handstampfer verwendet, im allgemeinen aber arbeitet man heute auch hier mit preßluftbetriebenen Anklopfmaschinen, die eine schnellere Verdichtung des Formsandes ermöglicht. Die Exposition an das von den Arbeitern "Lufthammer" genannte Gerät ist hier hauptsächlich durch die Vibration gegeben, denn der Lufthammer wird zum Einrütteln des Sandes und zum Feststampfen um die fertiggestellte Form an einem langen Stiel mehr geführt als mit aller Kraft angepresst wie bei den Gußputzern. Dazwischen liegen bei den Former Perioden einer eher unkörperlichen, mehr kunsthandwerklich modellierenden Arbeit an der Form beim Anbringen der Entlüftungs- und Zuleitungsrohre für den Guß, bei der Arbeit an Ecken und Kanten mit dem Handstampfer, der freilich durch den dauernden festen Faustschluß um den glatten Stiel eine Ermüdung der Unterarmmuskulatur und dadurch auch Abnützungserscheinungen im Sinne einer Epicondylopathie begünstigt, wie Graefe hervorhebt.

Da die Former nicht nur mit dem Preßluftwerkzeug arbeiten, muß der Anteil der durchschnittlichen Zeit der Preßluftarbeit am Tage, der bei den einzelnen Arbeitern auch noch verschieden ist nach handwerklicher Fähigkeit und persönlichen Motiven, von jedem Arbeiter selbst und vom zuständigen Meister geschätzt werden. Abb. 4 zeigt die durchschnittlichen Relationen nach

den einzelnen Angaben.

Bei den Formern fanden sich alle Konstitutionstypen nach Kretschmer, zwar mit einer Mehrheit bei pyknischen und athletischen Körperbautypen, aber auch viele Vertreter leptosomen Wuchses. Im Gegensatz zu den Gußputzern spielen bei den Formern die Gastarbeiter kaum eine Rolle. Von den 56 Formern waren nur drei Arbeiter Ausländer, ein Spanier und zwei Italiener. Das Fehlen der bei den Gußputzern so zahlreichen Gastarbeiter in der Nachbarabteilung dürfte durch verschiedene Gründe hervorgerufen sein. In erster Linie kommt der Notwendigkeit einer dreijährigen Lehre Bedeutung zu, da die Gastarbeiter sich nicht mit einer mehrjährigen Zeit einer gering bezahlten Ausbildung abfinden können, sind sie doch meist ca. 25 Jahre alt. Sie werden auch nicht für eine Lehre in ihrer Heimat angeworben sondern für Hilfs- und Anlernarbeiten. In den Heimatländern der Gastarbeiter sind nur wenige stahlverarbeitende Werke, und die dortigen Facharbeiter werden selbst benötigt, relativ gut bezahlt und nicht als Gastarbeiter freigegeben. Außerdem steht in Deutschland für den Facharbeiterberuf Former noch eben ausreichend Nachwuchs zur Verfügung.

In der Abb. 5 wurden Lebensalter der Former und Arbeitsdauer in ihrem Beruf zugleich dargestellt. Durch den annähernd parallelen Verlauf der beiden Parameter ist

zu ersehen, daß die meisten Former von ihrem 14. Lebensjahr ab, dem Beginn der Lehrzeit bis ins Rentneralter in ihrem Beruf bleiben. Die Abweichungen vom gleichartigen Parallelverlauf der Kurven sind hauptsächlich durch Kriege und Nachkriegszeiten bedingt.
Die Lehrlinge, die noch keinen preßluftbetriebenen Maschinen ausgesetzt sind, wurden nicht mit in die Untersuchung aufgenommen.
Die jüngsten untersuchten Arbeiter in der Formerei waren 19 Jahre, die ältesten 60 Jahre. Die längste Berufserfahrung wies ein 59-jähriger Arbeiter auf, der 45 Jahre lang ununterbrochen als Former gearbeitet hat.

Die Former und Gußputzer dieser Firma sind alle Mitglieder in der Betriebskrankenkasse, deren Archiv für die letzten 5 Jahre durchgesehen werden konnte. Dabei wurde nach Erkrankungen von Schulter und Ellbogen-Gegend gesucht, die von Hausarzt oder Betriebsarzt als Grund der Arbeitsunfähigkeit angegeben worden waren. Es konnten nur die zum Zeitpunkt der Untersuchung in Formerei und Gußputzerei angestellten Arbeiter berücksichtigt werden, obwohl nach den Angaben der anderen Arbeiter einige Kollegen wegen Schulter- und Ellbogenbeschwerden ausgeschieden waren, da die Karteikarten beim Ausscheiden eines Arbeiters herausgenommen werden. Zugleich wurde der Grund der Arbeits-

unfähigkeit bei den zum Zeitpunkt der Untersuchung erkrankten Arbeiter festgestellt.

Dann wurden die Arbeiter der Gußputzerei und der Formerei einzeln nach Schmerzen in der Schulter- und Ellbogenregion befragt, nachdem geklärt worden war, daß kein Zusammenhang mit der Firmenleitung oder den Arbeitsplätzen bestehe, um auch von ängstlichen wahrheitsgemäße Auskünfte zu erhalten. Für die ausländischen Arbeiter führten Betriebsdolmetscher die Übersetzung der Fragen und Erklärungen durch.
Bei der Frage nach Schmerzen in Schulter oder Ellbogen wurde sowohl nach jetzigen als auch von früher erinnerlichen, bei der Arbeit oder nachts auftretenden oder aufgetretenen Schmerzzuständen gesucht.
Im Anschluß daran wurde bei entblößtem Oberkörper die aktive Beweglichkeit in Schulter- und Ellbogengelenken sowie der Halswirbelsäule geprüft.
Bei der Inspektion wurde besonders auf einen Schulterkammhochstand im Sinne des Bettmannschen Zeichens geachtet, dann auf Hypo- oder Atrophie der Schulter- oder Unterarmmuskulatur.
Durch Palpation wurde nach druckempfindlichen Punkten am tuberculum majus humeri, am tuberculum minus humeri, im sulcus intertubercularis sowie am processus coracoides scapulae gesucht. Ebenso suchten wir am Ellbogen nach druckempfindlichen Punkten am Epicondy-

lus medialis und radialis humeri und am Ansatz der Sehne des musculus triceps brachii am olecranon. Auch dabei fand eine etwaige Verspannung der Schulter, Unterarm oder Nacken-Halsmuskulatur Beachtung.
Der Thomsensche Handgriff wurde bei allen Arbeitern durchgeführt und dabei auf das Auftreten von Schmerzen an typischer Stelle geachtet.
Die passive Beweglichkeit der Schulter-, Ellbogen- und Halswirbelsäulengelenke war danach die abschließende Prüfung des Funktionszustandes in diesen Regionen.
Alle Arbeiter mit Anhalt für eine akute Erkrankung eines Sehnenansatzes an Schulter oder Ellbogen und alle mit typischen Schmerzzuständen oder Bewegungseinschränkungen im Schultergelenk wurden abschließend einer röntgenologischen Untersuchung zugeführt.
Dabei wurden stets Röntgenaufnahmen angefertigt vom betroffenen Gelenk, vom zugehörigen großen Gelenk des gleichen Arms und Aufnahmen von der Halswirbelsäule in 2 Ebenen.
Vom Schultergelenk wurden nach der üblichen Technik Aufnahmen in zwei Ebenen angefertigt, die möglichst weich graduiert gehalten wurden, um auch geringe Veränderungen am tuberculum majus oder leichte Kalkeinlagerungen in der Sehne des musculus supraspinatus erkennbar machen.
Auch vom Ellbogen wurden Aufnahmen in zwei Ebenen in der üblichen Technik gemacht, dazu kamen noch Spezial-

aufnahmen mit Drehung des Arms um seine Längsachse um 45 Grad nach beiden Richtungen bei gestrecktem Ellbogengelenk, auf deren Bedeutung für die Diagnostik der Epicondylopathien schon früher Hohmann und kürzlich wieder Manz und Rauch hingewiesen haben.

VII Ergebnisse

In der Anamnese wurde die Vorgeschichte aller Arbeiter der Formerei und Gußputzerei berücksichtigt, soweit sie in der Kartei der Betriebskrankenkasse erfasst war.
In der Schulterregion waren lediglich zwei im nachhinein eindeutige und auch diagnostizierte Fälle von Tendopathien zu finden. Ein 44-jähriger Arbeiter war vor 2 Jahren plötzlich mit Schmerzen an der rechten Schulter erkrankt. Er hatte damals schon eine 10-jährige Berufserfahrung als Gußputzer. Bei der jetzigen Befragung glaubte sich der Patient erinnern zu können, daß der früheren Erkrankung besondere berufliche Belastung durch viele Überstunden vorausgegangen sei. Nach schnellem Ansprechen auf therapeutische Maßnahmen blieb keine Bewegungseinschränkung im Schultergelenk, die Muskulatur ist jetzt normal ausgebildet, ein Druckschmerz nicht mehr auffindbar. Der Mann klagt aber noch über Schmerzen bei Arbeitsbeginn in der Gegend des tuberculum majus humeri. Der zweite Fall einer Supraspinatustendopathie war vor 4 Jahren bei einem damals 52-jährigen Meister aus der Formerei plötzlich aufgetreten. Er hatte 20 Jahre hauptsächlich mit dem Handstampfer gearbeitet, aber in den letzten fünf Jahren vor der Krankheit nur noch gelegentlich in der Lehrwerkstatt Handarbeit geleistet. Plötzlich trat beim seitlichen Heben des rechten Armes, als der Patient den Hut zum Grüßen ziehen wollte, ein äusserst starker Schmerz im Schulterbereich auf, so daß

der Patient den Hut nicht erreichen konnte. Danach kam es zur Ruhesperre und leichter dauernder Bewegungseinschränkung nach mehrwöchiger Therapie mit Ruhigstellung. Jetzt ist immer noch ein deutlicher Druckschmerz über der Supraspinatussehne nachzuweisen, ebenso eine verstärkte Mitbewegung des unteren Schulterblattwinkels der rechten Seite beim Seitheben der Arme. Die Ursache dafür dürfte in einer teilweisen Verklebung des unteren recessus der Schultergelenkskapsel durch den mehrere Wochen getragenen ruhigstellenden Adduktionsverband liegen.

Bei beiden Männern war die Halswirbelsäule frei beweglich und ohne nachweisbare Punkte der Druckschmerzempfindlichkeit. Ebensowenig war eine Verspannung der Nackenmuskulatur nachzuweisen. Bei den Röntgenaufnahmen waren beim ersten der beiden, dem Gußputzer, keine röntgenmanifesten Veränderungen an Halswirbelsäule, Schulter oder Ellbogen nachzuweisen. Bei dem Meister aus der Formerei fand sich eine leichte Arthrosis deformans der kleinen Halswirbelgelenke im mittleren und unteren Bereich und eine leichte Chondrose der Bandscheibe c 6/ c 7. An Schulter und Ellbogen waren röntgenologisch keine Veränderungen im Sinne von Verkalkungen der Sehnen zu finden.

Die Diagnose einer Tendopathie am Ellbogen oder einer "Epicondylitis humeri" fand sich in der Kartei in keinem einzigen Fall, doch konnte bei einer nachträg-

lichen Befragung aller Arbeiter, die wegen "Weichteilrheumatismus am Unterarm", "Sehnen- oder Nervenentzündung am Unterarm" arbeitsunfähig geschrieben worden waren, in 4 Fällen noch mit großer Wahrscheinlichkeit die Diagnose einer Epicondylopathie gestellt werden. Bei allen bestand noch ein Druckschmerz am befallenen epicondylos, der Thomsensche Handgriff war positiv und der Hauptschmerz am Sehnenansatzpunkt wurde ohne gezielte Befragung genau erinnert. Weitere 5 Patienten, bei denen nicht alle der 3 oben genannten Punkte erfüllt waren, wurden nicht mit unter die positiven Fälle gerechnet. Bei keinem davon fand sich bei der späteren Röntgenuntersuchung ein typischer Befund für eine Tendopathie, aber bei 3 Patienten deutlicher Anhalt für arthrotische Gelenkerkrankungen.
Die vier Arbeiter mit wahrscheinlichen Epicondylopathien in den letzten 5 Jahren waren ein Gußputzer und drei Former. Der Gußputzer war 35 Jahre alt und seit 10 Jahren im Beruf, als vor einem halben Jahr die schon vorher bekannten Schmerzen am linken Ellbogen plötzlich exazerbierten und zur mehrwöchigen Arbeitsunfähigkeit führten. Bei der Untersuchung war der Thomsensche Handgriff jetzt noch positiv, am linken Unterarm war die Muskulatur deutlich verspannt. Radialer und ulnarer epicondylus humeri schmerzten schon bei leichtem Druck. Der Patient ist Linkshänder. Schultermuskulatur und Gelenk, Halsbeweglichkeit und Muskeltonus schienen normal. Röntgenologisch war an der Halswirbelsäule außer

geringen Wulstungen an der Vorderkante des 3. und 5. Halswirbels kein krankhafter Befund, ebensowenig in der linken Schultergegend zu finden. Im epicondylus ulnaris humeri zeigte sich subcortical eine Strukturverdichtung, die als mögliche Folge einer Epicondylopathie gedeutet wurde. Die drei Former, die vor zwei bis vier Jahren an akuten Insertionstendopathien erkrankt waren, waren Arbeiter mit längerer Berufserfahrung zwischen 25 und 40 Jahren Arbeitszeit als Former.

Die Kriterien, die zur Beurteilung dieser drei Fälle wichtig erscheinen, sind in der Tabelle 6 zusammengefasst.

Auffällig sind dabei die Häufigkeit des beidseitigen Befalls und die Betonung der linken Seite. Alle drei Arbeiter sind Rechtshänder und zwei von ihnen haben auch jetzt noch Beschwerden leichteren Grades am Ellbogen. Die Beschwerden sind deutlich am äusseren Epicondylus an der gemeinsamen Ursprungssehne der Streckmuskulatur, obwohl bei beiden nur an der ulnaren Seite röntgenmanifeste Veränderungen gefunden wurden.

Tabelle 6:
Epicondylopathien bei drei Formern; Kurzanamnese und jetziger Befund

Patient	J.H.	R.K.	J.R.
Lebensalter (Jahre)	60	44	54
Arbeitsdauer (Jahre)	40	25	40
rechter Ellbogen	-	+	-
linker Ellbogen	+	-	+
epic. radialis (klinisch)	+	-	+
epic. ulnaris (klinisch)	(+)	+	(+)
epicondyl.radialis (rö.)	-	-	-
epicondyl.ulnaris (rö.)	+	(+)	+
Schulterregion klinisch	o.B.	o.B.	o.B.
Halswirbelsäule klinisch	o.B.	o.B.	o.B.
Schultergegend (röntg.)	o.B.	o.B.	o.B.
Halswirbelsäule (röntg.)	++	+++	+
% Arbeitszeit mit Luft hammer ca.	75 %	75 %	100 %

Bei den röntgenologischen Veränderungen an der Halswirbelsäule in der Tabelle 6 bedeutet + leichte Veränderung; ++ Osteochondrose; +++ Verdacht auf Bandscheibenprolaps. Der prozentuale Anteil der Arbeitszeit mit dem Preßluftstampfer in den letzten Jahren wurde von den Arbeitern und ihren Meistern bei jedem einzelnen geschätzt.

Beim Patienten J.R. bestand außerdem eine röntgenologisch nachweisbare Verkalkung im distalen Teil der Sehne des musculus biceps brachii. Es dürfte sich um eine ältere Insertionstendopathie der Bicepssehne handeln, die klinisch, etwa durch Druckschmerz, nicht mehr nachweis-

bar ist.
Die 6 Arbeiter mit Tendopathien an Schulter und Ellbogen, die durch Durchsicht der Anamnesen und jetzige klinische und röntgenologisch Untersuchungen gefunden wurden, waren alle Deutsche, obwohl doch 61 der 167 Arbeiter in der Studie Ausländer waren.

Außerdem fanden sich bei der Untersuchung aller Former und Gußputzer 3 frische Fälle von Tendopathien: Ein Fall von Supraspinatustendopathie und 2 Epicondylopathien.
Die Erkrankung der Sehne des musculus supraspinatus betraf einen 39-jährigen türkischen Gastarbeiter, der erst seit 4 Monaten in Deutschland und im Beruf eines Gußputzers tätig war. Früher hatte er als Landarbeiter in der Türkei gearbeitet.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung hatte er schon seit 4 Wochen starke Schmerzen im linken Schultergelenk, die zu einer deutlichen Einschränkung der Fähigkeit zur Seithebung des Arms führten. Am tuberculum majus humeri bestand ein sehr starker Druckschmerz, bei der Seithebung trat bei tewa 60 Grad ein gleichartiger Schmerz auf, der typischerweise durch Außenrotation des Arms erleichtert wurde. Ein Schulterkammhochstand im Sinne Bettmanns war deutlich. Halswirbelsäule und Ellbogengelenk waren bei der klinischen Untersuchung normal. Aus Angst, für einen Simulanten oder für unfähig zu dieser Arbeit gehalten zu werden, hatte er den sehr starken Schmerz mit Analgetika bekämpft und weiter gearbeitet.

Tabelle 7a

Schultertendopathien

Pat.	G/F	Jahre Alter/Beruf	Jahre erkrankt	rechts/links -händig	klinisch HWS	klinisch Schulter	klinisch Ellb.	röntgenologisch HWS	röntgenologisch Schulter	röntgenologisch Ellb.	Seitheben eingeschr.	Bettmann-sches Zeichen	Außen rotat besse Schme
die nicht akuten Fälle:													
G.H.	G	44	10	rechts	rechts	o.B.	(+)	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	ø	ø	ø
H.M.	F	52	20	rechts	rechts	o.B.	+	o.B.	o.B.	++	o.B.	+	+	ø
die akuten Fälle:													
M.T.	G	39	1/3	links	rechts	o.B.	++	o.B.	++	+++	O.B.	++	++	++

Klinisch bedeutet + mäßige, ++ deutlich, +++ sehr stark ausgeprägte Befunde
Röntgenologisch an der Halswirbelsäule (HWS) bedeutet + leichte arthrotische Veränderungen, ++ Osteochondrose, +++ Verdacht auf Bandscheibenprolps; an der Schulter + Randunschärfe der Compakta, ++ Strukturveränderungen im sehnennahen Knochen, +++ Kalkeinlagerungen in der Sehne des musculus supraspinatus
G = Gußputzer; F = Former

Tabelle 7b

Tendopathien am Ellbogen

Pat.	G/F	Alter	Jahre im Beruf	rechts/links erkrankt	-händig	klinisch HWS	Schulter	Ellb.	röntgenologisch HWS	Schult.	Ellb	uln/lat	Thom-sen	ver-spannt	kraft-los
die nicht akuten Fälle															
R.W.	G	35	10	rechts	links	o.B.	o.B.	++	+	o.B.	+	+	+	++	ø	+
J.H.	F	60	40	rechts	rechts	o.B.	o.B.	++	++	o.B.	++	+	+	++	+	ø
R.K.	F	44	26	rechts	rechts	o.B.	o.B.	+	+++	o.B.	+	+	+	+	ø	(+)
I.R.	F	54	40	links	rechts	o.B.	o.B.	+	+	o.B.	+	+	ø	+	ø	ø
die akuten Fälle																
V.I.	G	25	5	rechts	rechts	o.B.	o.B.	++	o.B.	o.B.	o.B.	ø	++	++	+	+
K.W.	F	49	31	rechts	rechts	+	o.B.	++	++	+	+	ø	++	++	ø	+

Erläuterungen siehe Tab. 7a; statt Schulter ist dabei Ellbogen, statt sehne des musculus supraspinatus ist gemeinsame Ursprungssehne der Handgelenk- und Fingermuskeln zu setzen

Bei der röntgenologischen Untersuchung fand sich in den Weichteilen über dem tuberculum majus ein feiner, reiskorngroßer Kalkschatten, im darunter gelegenen Tuberculumabschnitt angedeutete Strukturunregelmäßigkeiten. An der Halswirbelsäule fand sich eine geringe Höhenabnahme der Bandscheibe zwischen 5. und 6. Halswirbelkörper als Ausdruck einer leichten Chondrose der Zwischenwirbelscheibe.
Am Ellbogen bestand kein pathologischer ossärer Befund. Das Röntgenbild wird in der Photographie 1 im Anhang wiedergegeben.

Bei den beiden Arbeitern mit Tendopathien in der Ellbogenregion handelte es sich um einen 25-jährigen Gußputzer und einen 49-jährigen Former.

Der Gußputzer arbeitete seit 5 Jahren in seinem Beruf. In den vorausgegangenen 6 Wochen war er wegen der ihm schon seit Jahren bekannten Schmerzen am rechten Ellbogen in ärztlicher Behandlung und bis eine Woche vor der Untersuchung arbeitsunfähig.
Jetzt bestand weiter ein starker Druckschmerz, am stärksten am äusseren epicondylus, deutlich auch über dem proximalen Teil der Unterarmstrecker. Der Händedruck war rechts schwächer, der Mann hatte in letzter Zeit mehrfach unvermutet kleine Gegenstände wie Schlüssel aus der rechten Hand verloren. Der Thomsensche Handgriff war positiv. Die Beweglichkeit im Ellbogengelenk war ebensowenig eingeschränkt wie an Schultergelenk und Hals. Bei der Röntgenuntersuchung von Halswirbelsäule, Schulter und Ellbogen zeigten sich normal strukturierte Knochen ohne pathologische Veränderungen. Der Mann wechselte wegen der bei der Arbeit mit Preßluftgeräten starken Beschwerden gerade in die Modelltischlerei.

Der 49-jährige Arbeiter war seit 31 Jahren als Former beschäftigt, in den letzten Jahren arbeitete er ausschließlich mit dem Preßluftstampfer. Auch er litt seit Jahren an Schmerzen am rechten Ellbogen und auch im Nacken, die nachts stärker als tagsüber waren. Gerade jetzt war er deshalb beim Hausarzt in Behandlung. Der laterale epicondylus humeri war bei ihm stark druckempfindlich, der Thomsensche Handgriff positiv. Druckempfindlichkeit der Unterarmmuskeln und Kraftlosigkeit der Hand konnten bei diesem Mann nicht gefunden werden, doch schien die Unterarmmuskulatur proximal verspannt. Das Schultergelenk war frei beweglich, über dem Gelenkspalt war arthrotisches Reiben zu tasten, in leichtem Maße auch auf der Gegenseite. Die Nackenmuskulatur erschien verspannt, die Endbewegungen der Halswirbelsäule waren dem Patienten unangenehm.
Bei der Röntgenuntersuchung fand sich eine Osteochondrose im unteren Halsbereich, im cranialen Teil des tuberculum majus humeri eine Strukturauflockerung, die als Ausdruck einer Insertionstendopathie gedeutet wurde. Am radialen Epicondylus lagen rechts grobe, röntgendichte Auflagerungen, die Folgen der langdauernden Tendopathie der gemeinsamen Ursprungssehne der Unterarm- und Handstrecker. Diese Veränderungen sind im Röntgenbild 2 im Anhang dargestellt.

Zusammenfassend sind die Befunde bei allen 9 Patienten, die nach Anamnese und jetziger Untersuchung an einer Tendopathie im Schulter- oder Ellbogenbereich litten oder leiden, noch einmal in Tabelle 7 a und 7 b aufgeführt.

VIII Diskussion

Das wichtigste hier auftauchende Thema dieser Arbeit ist die Frage, ob über die Ätiologie der Tendopathien an Schultern und Ellbogen eine Aussage bezüglich Überbeanspruchung im Beruf, obligate HWS-Beteiligung oder andere ätiologische Faktoren gemacht werden kann.

Zunächst muß die allgemeine Häufigkeit dieser Erkrankungen mit der hier aufgefundenen verglichen werden. Nach der Schätzung von MANZ tritt bei 2 % aller Handwerker in 2 Arbeitsjahren durchschnittlich eine Epikondylopathie eines Ellbogens auf. Über die prozentuale Häufigkeit von Schultertendopathien bei Handarbeitern ist nichts bekannt, doch gelten sie als viel seltener (SCHNEIDER).
Wir fanden bei 167 Arbeitern in der Anamnese der letzten 5 Jahren 4 Fälle von Tendopathien der Ellbogen und 2 von Supraspinatustendopathien. Dazu kommen die bei der akuten Durchuntersuchung der Arbeiter gefundenen beiden Fälle von Epikondylopathien und einer Supraspinatustendopathie. Nach der Formel von MANZ würde sich hieraus eine eher unterdurchschnittliche Häufigkeit an Epikondylopathien bei unserem Kollektiv ergeben. Es müssen jedoch die folgenden Faktoren zusätzlich berücksichtigt werden:
Die erhebliche Fluktuation bei den Gussputzern (siehe Tabelle 2), die relativ kurze Expositionszeit dieser Arbeiter und der Arbeitsplatzwechsel gerade wegen Schulter- und Armbeschwerden bei dieser Gruppe wie bereits früher dar-

gestellt.

Eine weitere Frage stellt sich durch die unterschiedliche Belastung der Binde- und Stützgewebe bei den beiden verschiedenen Berufsgruppen; hier könnte gerade die Wichtigkeit des Faktors Abnützung diskutiert werden.
In unserer Gruppe bestanden bei den 111 Gussputzern 2 Supraspinatustendopathien und 2 Epikondylopathien. Bei den 57 Formern fanden wir eine Schultertendopathie und 4 Epikondylopathien insgesamt. Diese Zahlen sprechen gegen die Wichtigkeit der Preßluftexposition in der Ätiologie der Tendopathien, jedenfalls hinsichtlich der Epikondylopathie. Zu berücksichtigen ist wieder die längere Berufsexposition der Former und eventuell die Gleichmäßigkeit des Handschlusses um den glatten Stiel des Formgerätes, gerade beim Handstampfer (GRAEFE).

Die unverhältnismäßig hohe Zahl von 3 akuten oder subakuten Tendopathien gegenüber nur 6 anamnestisch erfassbaren in 5 Jahren weist noch einmal auf die Bedeutung der oben genannten Faktoren für die Verfälschung der Langzeitstudie hin.

Zur Frage der obligaten Verknüpfung Halswirbelsäulenvorschädigung - Tendopathien (REISCHAUER) ist zu sagen, daß bei 8 der 9 vorher genannten Patienten klinisch normale Beweglichkeit der HWS ohne Verspannung der Hals- und Nackenmuskulatur und ohne Druck- oder Stauchschmerz gefunden wurde. Nur bei einem Former mit einer seit Jahren

verlaufenden, jetzt wieder akuten Epikondylopathie war die Beweglichkeit der HWS bei extremen Bewegungen schmerzhaft und eine mäßige Verspannung der Nacken-Halsmuskulatur festzustellen.
Andererseits war aber bei 7 der 9 Patienten röntgenologisch eine arthrotische oder osteochondrotische Erkrankung der HWS zu finden. Die genauen Daten zeigt Tabelle 7 a und b.
Die beiden Patienten, die hinsichtlich klinischer und röntgenologischer Befunde normale Halswirbelsäulen hatten, sprechen aber gegen die obligate Verbindung von Schulter- und Ellbogentendopathien und HWS-Schaden. Die Häufigkeit von HWS-Veränderungen im Röntgenbild bei Handwerkern, die lange mit Preßluftwerkzeugen arbeiteten, ist bei 70 % sowieso anzunehmen (SCHMERSE, LAARMANN).
Die durchschnittliche Expositionsdauer in ihrem Beruf betrug bei unseren 9 Patienten 20,11 Jahre. Diese lange Berufszeit (gegenüber nur 5,9 Jahren Expositionszeit beim Durchschnitt der Gesunden) spricht für das auslösende Agens der Dauerüberlastung.

Weitere als ätiologisch bedeutsam angegebene Faktoren für die klinische Manifestation einer Tendopathie wie Herzinfarkte, Barbiturat-Abusus, Tuberkulose, Gicht oder grippale Infekte waren bei keinem unserer 9 Patienten zu eruieren.

Zur Symptomatologie der Tendopathien sind bei einem Vergleich mit der Literatur bei unseren Fällen folgende Faktoren bemerkenswert:

Der Arbeiter mit der im Fallbericht dargestellten und im Röntgenbild aufgezeigten Supraspinatustendopathie war nach einer Berufsexposition von nur 4 Monaten erkrankt. Es scheint also im Einzelfall bereits eine kurzzeitige Belastung ausreichend zu sein (das wurde auch in der neuesten Verordnung über die Berufskrankheiten angenommen).

Die Häufigkeit von röntgenpositiven Befunden bei Supraspinatustendopathien wird mit 33 % (SCHAER) bis 50 % (HEGGLIN) angegeben. Dazu paßt gut die Relation in unserem Kollektiv: Hier waren bei einem von drei Patienten Kalkschatten nachweisbar.

Bei den Tendopathien am Ellbogen waren bei 5 von 6 Fällen röntgenologisch nachweisbare Veränderungen vorhanden. Bei einem der beiden akuten Fälle waren (noch?) keine röntgenologisch faßbaren Substrate der Krankheit vorhanden. Die Technik nach HOHMANN bzw. MANZ und RAUCH mit Schrägaufnahmen des Ellbogens bei einer Drehung des Unterarms um 45° in Richtung Supination bei gestrecktem Ellbogengelenk gab bei 2 sonst röntgenologisch negativen Fällen eine zusätzliche positive Aussage in Form von saumartigen Auflagerungen am lateralen Epicondylus humeri. Diese Spezialtechnik hat sich damit bewährt.

Weder bei den Supraspinatustendopathien noch bei denen am Epicondylus humeri fanden wir einen Kranken mit

Befall beider Arme. Dies wäre nach SCHNEIDER bei 6 % der Ellbogen 8 % der Schultertendopathien zu erwarten. Um diese statistisch zu erwartenden Patienten zu finden reichte jedoch unser Krankengut nicht aus.
Der Thomsensche Handgriff war bei allen Patienten mit Epikondylopathien positiv, auch bei den Patienten, die längst ohne klinische Beschwerden ihrer alten Krankheit waren und scheint besonders wertvoll auch zur Erkennung früherer Epikondylopathien.
Bei den Supraspinatustendopathien fand sich das Bettmannsche Zeichen nur beim akut Erkrankten, hier war auch die Seithebung (CARNETT und CASE) am deutlichsten eingeschränkt und die Außenrotation bei 60 bis 100 Grad Seithebung schmerzerleichternd.
Bei einem Patienten mit schmerzfreier Bewegungseinschränkung im Schultergelenk dürfte eine Schrumpfung des unteren recessus der Gelenkkapsel des Schultergelenks vorliegen.
Bei unseren Patienten handelte es sich um 8 Rechtshänder und einen Linkshänder. Sechsmal war die Erkrankung am hauptsächlich gebrauchten Arm zu finden. Bei dem einen Linkshänder war die rechte Schulter von einer Supraspinatustendopathie betroffen, und zweimal waren bei Rechtshändern die linke Schulter bzw. der linke Ellbogen von Epikondylopathien betroffen. Die Abweichung von der prozentualen Verteilung bei SCHNEIDER ist durch die

kleine Fallzahl gegeben.

Ein Hornersches Syndrom fiel bei keinem unserer Patienten auf.

IX. Zusammenfassung

Nach der Einleitung mit Einführung in Problematik und Fragestellung der Arbeit wird ein Abriß über die Klinik der Tendopathien an Schulter und Ellbogen gegeben.
Die pathologisch-anatomischen Veränderungen bei Tendopthien werden in einem weiteren Kapitel geschildert.
Die umstrittene Ätiologie der Tendopathien wird am Beispiel der besonders stark diskutierten Schultertendopathien erläutert.
Material und Methode der eigenen Untersuchungen in einem Münchner Werk der metallverarbeitenden Industrie werden dargestellt
Es finden sich bei den 167 Arbeitern aus Gußputzerei und Formerei insgesamt 6 anamnestisch erfassbare und 3 akut aufgetretene Tendopathien im Schulter- und Ellbogenbereich.
In der Diskussion im Zusammenhang mit der Literatur wird versucht, anhand der Ergebnisse zu dem Streit um die Ätiologie dieser Krankheiten Stellung zu nehmen.
Dann werden Fragen der Symptomatologie im Zusammenhang mit der Literatur diskutiert.

ABB.1

Nationalität der Gussputzer

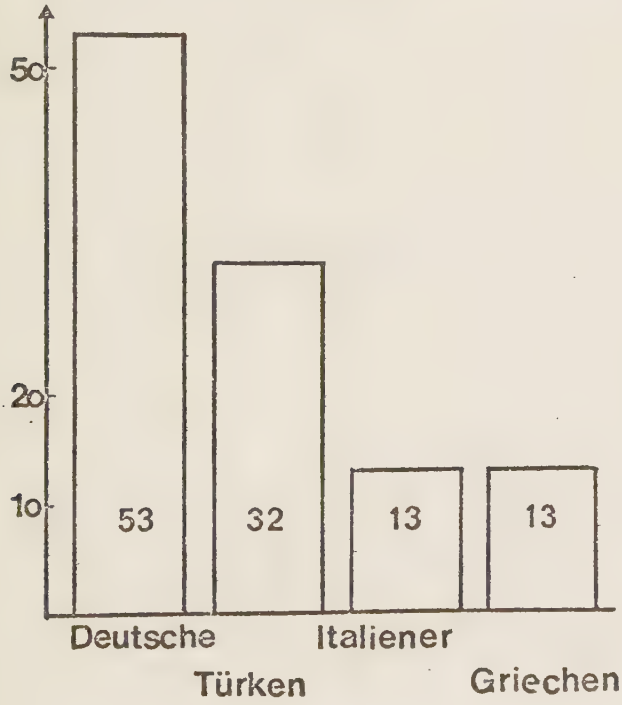


Abb. 2

Arbeitdauer der Gussputzer in Jahren

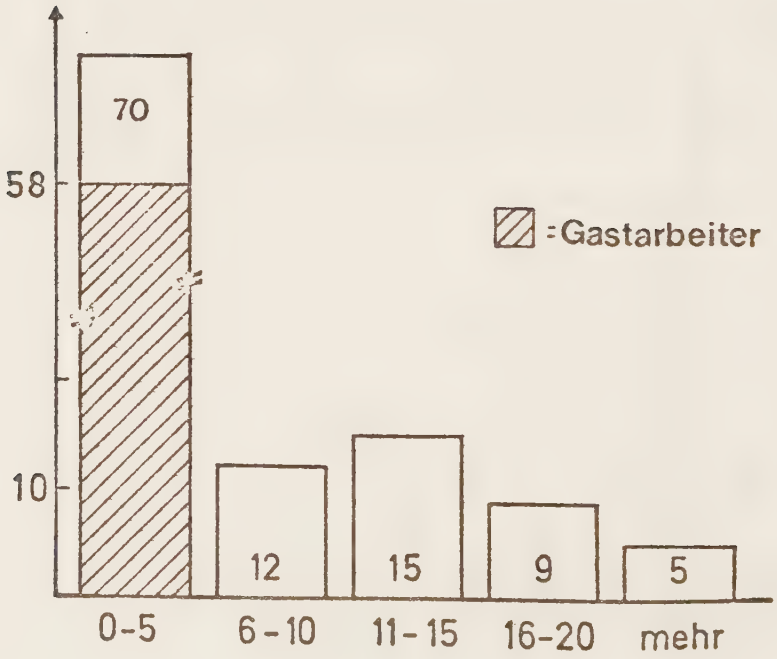


Abb.3

Lebensalter der Gussputzer

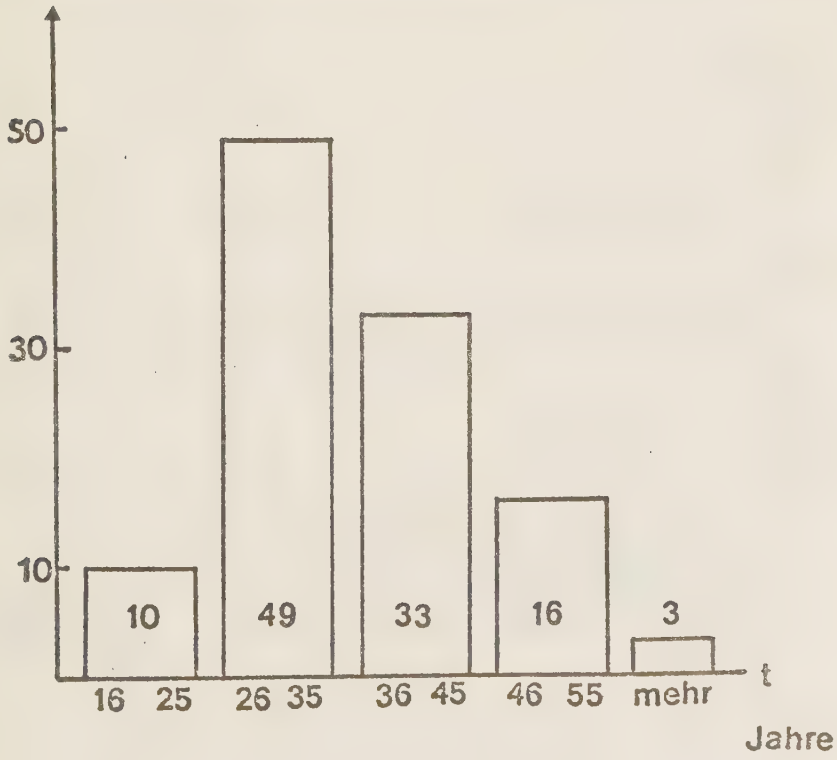


Abb. 4

Pressluftstampfer-Exposition bei 56 Formern

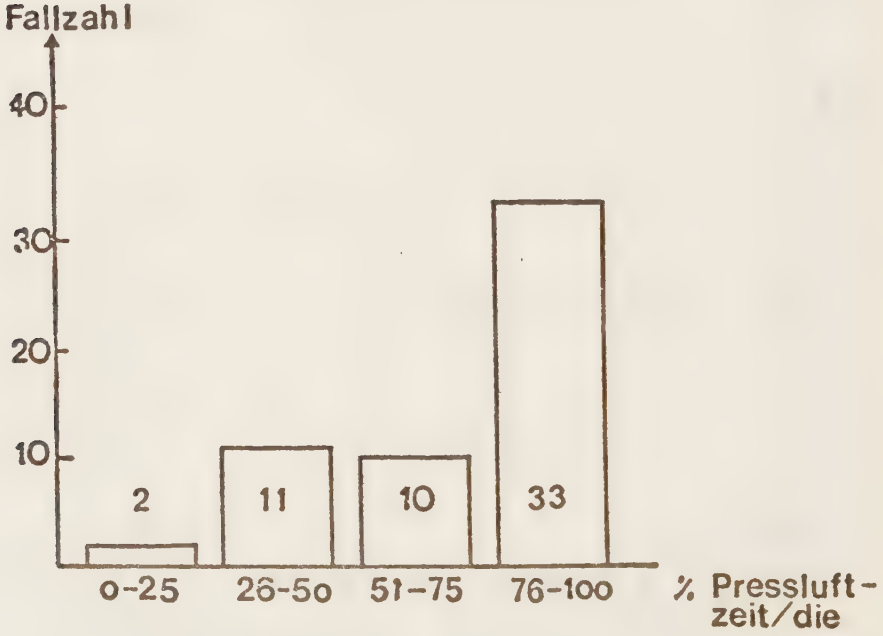
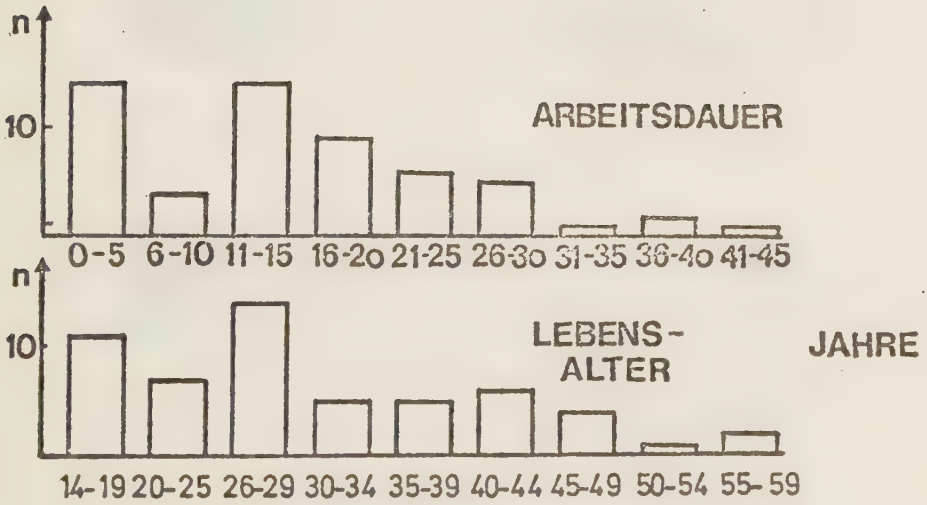
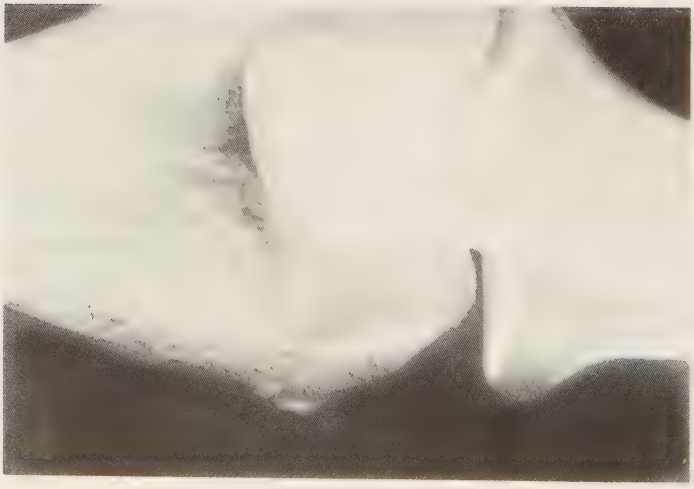


ABB. 5

Arbeitsdauer der Former in Relation zum Lebensalter



Röntgenphotographie 1



Röntgenphotographie 2

X . Literatur-Verzeichnis

1. Ahringsmann, H: Beitrag zur rationellen Behandlung der sogenannten Periarthritis humeroscapularis. Münchn. Med. Wschr. 93, 98, 1951
2. Ask - Upmark, E: Einige Bemerkungen zur Pathogenese des Duplayschen Syndroms. Schw. Med. Wschr. 78, 941, 1948 Schweiz. Med. Wschr. 78, 941, 1948
3. Bacri, J.: Le test á la colchicine et la periarthritide de l'epaule goutteuse. Press. Therm. Clin. 94, 146, 1957
4. Benninghoff, A: Lehrbuch der Anatomie des Menschen, I, 6. Aufl. Urban und Schwarzenberg, München 1957
5. Bernhard - zitiert nach Pawlik
6. Bettmann, H.J: Das Schulterkammsyndrom, ein objektives Zeichen gestörter Armhebung in seiner Bedeutung in der Unfallbegutachtung. Mschr. Unfallheilk. 14, 1926
7. Betzel, F: Periarthritische Schultersteife und ihre Behandlung. Med. Welt 23, 1233, 1960
8. Blumencron, W: Rheumatische Erkrankungen im Industriebetrieb. Wien. Med. Wschr. 16, 358, 1956
9. Borsay, J.; Czipack,J.; Dettre, G: Experimentelle Beiträge zur Frage der Tendolipoidose. Zschr. Orthop. 81, 545, 1952
10. Brand, S: Die Auswertung von anerkannten und berenteten Preßluftschäden. Med. Diss. Humbold Univ. Berlin 1959
11. Buchmann, H.H: Zur Frage der Periarthritis humeroscapularis. 12, 349, 1953
12. Bürger - zitiert nach Schneider

13. Bürkle de la Camp, H: Klinischer Erfahrungsbericht über chronische Folgen traumatischer Einwirkungen an den Stützgeweben. Verh. Dt. Ges. Path. 43. Tg. 42, 1959

14. Carnett, J.B; Case, E.A: Clinical and pathological remarks in subacromial bursitis. Surg. Clin. N. Am. 9, 1107, 1929

15. Chabot, J: Periarthritide scapulo-humerale et hyperthyroide. A propos de once cas. Sem. Hop. 37, 2247, 1961

16. Chitil, W.; Ortner, H: Tendopathien der oberen Extremität und ihre Behandlung. Wien. Med. Wschr. 269, 3, 1961

17. Codman, E.A: Bursitis subacromialis or periarthritis of the shoulder joint. Bost. Med. Surg. J. 10, 1908

18. Dahmen, G: Krankhafte Veränderungen des Bindegewebes. Ferd. Enke Verl. Stuttgart 1966

19. Debeyre, J: A propos de traitment chirurgical des periarthrites scapulo-humerales: decouverte arthrographique et confirmation d'une fissure limitée du sus-epinaux. Rev. Rhum. 29, 38, 1962

20. Duplay, S: De la periarthrite scapulo-humerale et des raideurs de l'epaule qui en sont la consequence. Arch. Gen. Med. 2, 513, 1872
ders:
Sem. Med. 1892, Nr.25 - zitiert nach Schneider

21. Erb, H.; Bambusch, F: Zur Ätiolgie und Therapie der epicondylitis humeri. Med. Klin. 43, 418, 1948

22. Ernesti, H.J: Die Periarthritis humeroscapularis. Landarzt 33, 659, 1957

23. Exner, G: Kleine Orthopädie. Gg. Thieme Verl. Stuttgt. 1954

ders:

Halswirbelsäule. Gg. Thieme Verl. Stuttgart 1954

24. Franke, F: DMW 36, 1910 - zitiert nach Schneider

25. Galli, H: Die Begutachtung chronischer Veränderungen im Bereich der Sehnen als Berufskrankheit. Verh. dt. Orthop. Ges. 97, 48, 1960

26. Glatthaar, E: Über Tendinosen. Zschr. Chir. 393, 1943

ders:

Zur Pathologie der Periarthritis humeroscapularis. Zschr. Chir. 251, 414, 1938

27. Von Goeldel, W: Beitrag zum Wesen und der Behandlung der epicondylitis humeri. Münchn. Med. Wschr. 67, 1147, 1920

28. Graefe, R: Vorbeugende Maßnahmen gegen das Auftreten des Unterarmsyndroms bei Kernmachern und Formern. Zbl. Chir. 81, 30, 1956

29. Hagn, J: Handbuch der gesamten Arbeitsmedizin. Urb. Schwarzenb. Verl. München Bd. 2, 2, 1961

30. Harff, J: Die Schultersteife. Arch. Phys. Ther. 12, 77, 1960

31, Hegglin, R: Differentialdiagnose innerer Krankheiten. Gg. Thieme Verl. Stuttgt. 9 Aufl. 1963

32. Heidelmann, G.; Tichy, H.; Seidel, K: Lehrbuch der Rheumatologie. Urb. u. Schwarzenb. Verl. Berlin 1962

33. Heister, L: Compendium anatomicum. 1771 - zitiert nach Schneider

34. Herbst, D: Die periarthritis humeroscapularis. Med. Diss. Dresden 1967

35. Hintzelmann, U: Die Behandlung der schmerzhaften Schultersteife mit Ultraschall. Arch. phys. Ther. 12, 115, 1960

36. Höchst, K: Die Periarthritis Humeroscapularis- Folge einer Verspannung der Hals- und Schultergürtelmuskulatur? Zschr. Orthop. 82, 355, 1952

37. Hoffmann, J: Die Ätiologie der Tendopathien. Zschr. Orthop. 87, 659, 1956

38. Hohmann, G.; Hackenbroch, M.; Lindemann, K: Handbuch der Orthopädie, Bd. 3, 192, 1959
ders: Hand und Arm. Bergmann Verl. München 1949
ders: Das Wesen und die Behandlung des sogenannten Tennisellbogens. Münchn. Med. Wschr. 250, 1933

39. Holtzmann, R: zbl. Gewerbehygiene N.F. 3, 1926

40. Idelberger, K: Leitsymptom: Schulter- Armschmerz. Münchn. Med. Wschr. 26, 27, 1951

41. Jenny, F: Über eine Sonderform von schmerzhafter Schultersteife, das Sudecksche Syndrom des Schultergelenks. Zschr. Unf. Med. 46, 28, 1953

42. Jochheim, K.A: Osteochondrose und Periarthritis. Zschr. Orthop. 82, 364, 1952

43. Johnson, J.T.H: Frozen shoulder - syndrome in patients with pulmonary tuberculosis. Journ. Bone Surg. 41, 877, 1959

44. Junge, H: Die Sehnenstruktur an punktförmigen Sehnenansätzen. Morph. Jb. 101, 236, 1960

45. Julliard, Ch: Die Coracoiditis. Rev. Med. Suisse, 733, 1933

46. Kaiser, G: Schulter- und Armschmerzen, deren Ursache und Behandlung. Med. Klin. 51, 1589, 1966

47. Kaiser, G: Die Periarthritis humeroscapularis. Med. Diss. Berlin, Humbold-Univ. 1966

48. Kamieth, H: Röntgenbefunde der Halswirbelsäule und der Schulter bei der Periarthritis humeroscapularis und ihre Einordnung in die Pathogenese dieser Erkrankung. Zschr. Orthop. 100, 163, 1965

49. Koch, W: die Doktorarbeit. 6.Aufl. Hueber Verl. München 1966

50. Koehler, J. und Moritz, R:

Med. Klin.

51. Kölsch, : Handbuch der Berufskrankheiten. Fischer Verl. Jena 1959

52. Kolde, H: Die Diagnose der sogenannten Periarthritis humeroscapularis. Deutsch. Med. Wschr. 80, 1845, 1955

53. Künzler, F.I: Die bewegungstherapeutische Behandlung der schmerzhaften Schultersteife. Heilkunst 75, 158, 1962

54. Laarmann, A: der Pressluftschaden. Gg. Thieme Verl. Leipzig 1944

derselbe:

Probleme und Erkenntnisse bei der Beurteilung von Pressluftschäden und anderen chirurgischen Berufserkrankungen. Med. Welt 24, 23, 1960

55. Lambrecht, W: Wesen und Behandlung der Epicondylitis humeri. Chirurg 55,

56. Lang, F.J. und Schneider H: Die sogenannte Periarthritis, Epicondylitis und Styloiditis. Zbl. allg. Path. und path. Anat. 91, 1954, 342

57. Lang, H.B: Untersuchungen über Aufbrauchveränderungen

57. Lang, H. B: Untersuchungen über Aufbrauchveränderungen an der Quadrizepssehne. Zschr. Orthop. 80,

58. Lang, J. und Vienstein, K: Degeneration, Riss und Regeneration der Achillessehne. Zschr. Orthop. 101, 160, 1966

59. Lange, M: Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie. Bd, 2, Enke Verl. Stuttgart 1965

60. Loch, E. G: Periostosen und ihre Behandlung. Med. Diss. Kiel 1962

61. Lux, A: Die Ätiologie und Therapie des Schulterschmerzes. Wien. Klin. Wschr. 2, 1573, 1927

62. Manz, A: Insertionstendinoosteopathien im Bereich der Halswirbelsäule. Zbl. allg. Path. und path. Anat. Heft. 1/2 1957

63. Manz, A. und Rausch, W: Zur Pathogenese und Begutachtung der Epicondylitis humeri. Münchn. Med. Wschr. 20, 1407, 1965

64. Milner, R: Gegen den Begriff und den Missbrauch des Wortes Periarthritis humeroscapularis. Zbl. Chir. , 2577, 1932

65. Mühr, W: Die Periarthritis humeroscapularis. Med. Diss. Kiel 1960

66. Moll, W: Klinische Rheumatologie, Basel 1958

67. Mordeja, J: Ein Beitrag zur Genese der Epicondylitis humeri und anderer Überlastungsschäden des Armes. Zschr Orthop. 86,

derselbe:

Überlastungsschäden der Arme bei Kindern. Zbl. Chir.

68. Müller, E. Ergebnisse der Behandlung der schmerzhaften Schultersteife. Med. Diss. Marburg 1965

69. Nuernbergk, D. C.: Beitrag zum aktuellen Wissensstand der Tendopathien. Med. Diss. München 1967

70. Pauwels, F: Gesammelte Abhandlungen zur funktionellen Anatomie des Bewegungsapparates. Springer Verl. Berlin 1965

71. Pawlik, H: Erfahrungen aus der Begutachtung von Überbeanspruchungsschäden der Sehnenscheiden und Sehnenmuskelansätze als Berufskrankheit. Med. Diss. Frankfurt 1961

72. Payr, E: Gelenksperren und Ankylosen. Über die Schultersteifen verschiedener Ursache und die sogenannte Periarthritis humeroscapularis. Zbl. Chir. 29, 2993, 1931
derselbe:
Konstitutionspathologie und Chirurgie. Kongressbd. Chir. 45, II, 140, 1921

73. Petersen, H: Die Organe des Skelettsystems. Handbuch mikroskopischer Anatomie des Menschen.

74. Ravault, P. P., Lejeune, E., Franchet, G: Periarthritide scapulo-humerale et rhumatismes neurotrophiques de membre superieur au cours de l'hyperthyroidie. Rev. Rhum. 30, 257, 1963

75. Reischauer, F: Untersuchungen über den lumbalen und zervikalen Bandscheibenvorfall. Gg. Thieme Verl. Stuttgart 1953
derselbe:
Zur Begutachtung von Epicondylitis als Berufskrankheit. Fortschr. Med. Sachverst. 54, 118, 1958

derselbe:

Zur Pathogenese der Epicondylitiden. Arch. Klin. Chir. 289, 401, 1958

derselbe:

Epicondylitis und Tendinitis der Arme, eine Krankheit durch Überbeanspruchung? Mschr, Unfallheilk. 11, 272, 1957

derselbe: Lumbago, Ischialgie und Brachialgie in ihrer Beziehung zur Bandscheibe. Dt. Zschr. Chir. 267, 418, 1951

derselbe:

Die zervikalen Vertebralsymptome. Thieme Verl. Stuttgt. 1955

76. Rössler, H: Vertebragene Irritationssyndrome in der Sprechstunde. Med. Welt , 875, 1956

77. Ruelle, L., Dubois, J. L: La medizine physique dans le traitment des "periarthritides scapulo-humeralés". J. Belg. Med. Phys. Rhum. 16, 249, 1961

78. Santolini, B.M., Furlanette, S: Beitrag zur Epicondylitis humeri und deren Behandlung. Lin. Orthop. 15, 338, 1964

79. Schaer, H: Die sog. Periarthritis humeroscapularis. Ergebn. Chir. und Orthop. 29,

derselbe: Die Duplay'sche Krankheit. Med. Klin. I, 413, 1939

80. Scharmann, K.G: Die Periarthritis humeroscapularis unter den Gesichtspunkt eines neurovegetativ gesteuerten Herdgeschehens bei besonderer Berücksichtigung zervikaler Wirbelveränderungen und bestehender Kopfherde. Heilkunst 10, 232, 1952

81. Schmerse, G: Abnützungsschäden an den Gelenken der oberen Extremitäten bei Pressluftarbeitern der Steinindustrie. Med. Diss. Dresden 1964

82. Schmid, M.A: Über Periarthritis humeroscapularis. Münchn. Med. Wschr. 44, 1292, 1954

83. Schneider, H: Die Abnützungserkrankungen der Sehnen und ihre Therapie. Thieme Verl. Stuttgt. 1959

derselbe:

Zur Struktur der Sehnenansatzzonen. Zschr. Anat. Entw. 119, 431, 1956

derselbe und Corradini, V: Aufbrauchveränderungen an sehr beanspruchten Sehnen der oberen Extremität und ihre klinische Bedeutung. Zschr. Orthop. 84,

84. Schobert, H: Periarthritis humeroscapularis und Unfall. Zschr. Orthop. 87, 644, 1956

85. Schröter, G.: Aufbrauch- und Abnützungskrankheiten. Handbuch der ges. Arb.med. Bd II, Urban und Schwarzenberg Verl. München

86. Seffarth, G: Das sogenannte Überlastungssyndrom der oberen Extremität. Zbl. Chir. 40,

87. Thomsen, W: Über den Tennisarm. Münchn. Med. Wschr. 45, 1804, 1935

88. Thurner, J., Giorgi, B: Pathologisch-anatomischer Beitrag zu den Ursachen der lokalen Wirbelsäulen- und Schulterschmerzen. Zschr. Orthop. 90, 151, 1958

89. Timm, H: Infraspinatus und Periarthritis humeroscapularis. Zschr. Orthop. 102,424, 1967

90. Tichy, H., Seidel, K., Heidelmann,G: Lehrbuch der Rheumatologie. Urban und Schwarzenberg Verl. Berlin 1962

91. Vosschulte, K: Untersuchungen über die Bewgungsmechanik des Schultergelenks und ihre Bedeutung für die Pathologie der Periarthritis humeroscapularis. Arch. Klin. Chir. 203, 43, 1942

92. Vuillet 1908 - zitiert nach Schneider

93. Wanke, R: Scalenussyndrom, Osteochondrosis cervicalis, Periarthritis humeroscapularis. Beilaghefte Orthop. 80, 89, 1951

94. Weidenreich, F: Knochenstudien. Zschr. Anat. Entw. , 382 und 558, 1923

95. Wertmann, H: Überlastungsschäden. Huber Verl. Bern 1948

XII. Danksagung.

Herrn Professor Göb danke ich für die Überlassung des Themas, Herrn Dr. Fuchs von der Fa. Krauss- Maffei für seine Hilfe beim Zugänglichmachen des Archivs und seine Vermittlung bei der Firmenleitung.

XI.Lebenslauf

Am 20. Januar 1941 wurde ich als Sohn des Ingenieurs Franz Gallitz und seiner Frau Anneliese, geb. Schulz in Plaue a. d. Havel geboren.

Seit 1945 in Bayern, habe ich nach dem Abitur 1961 in München das Medizinstudium begonnen und 1967 mit dem Staatsexamen beendet. Seit 1969 arbeite ich an der I. Medizinischen Universitätsklinik in München als Assistent. Seit 1971 bin ich mit Angelika Merckle, einer Kollegin, verheiratet.